MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL
CONVÊNIO DNPM-CPRM

PROJETO MANTIQUEIRA - FURNAS

RELATÓRIO DE PROGRESSO

JODAURO NERY SILVA

PHL 12793

CPRM
SUREMI
SEDOTE
96
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 618 - S
N.º de Volumes: 1 V.: —
OSTENSIVO

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
DIRETORIA DA ÁREA DE PESQUISAS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE BELO HORIZONTE
1977

CHEFE DO PROJETO	Jodauro Nery da Silva
EQUIPE EXECUTORA	Geraldo de Barros Pimentel Nicola Signorelli Renato Gomes dos Santos Sylvio Raimundo M. Seixas Jairo Mascarenhas da Rocha Maria Glícia da N. Coutinho
SUPERVISÃO	Milton Brand Baptista Pedro Gervásio Ferrari

CPRM

APRESENTAÇÃO

A finalidade deste relatório é apresentar os resultados obtidos na primeira etapa de campo do Projeto Mantiqueira-Furnas, que aqui condensados visam dar ao leitor uma idéia da evolução dos conhecimentos geológicos da área.

O presente relatório é constituído de um único volume, contendo em anexo quatro mapas geológicos na escala 1:250.000.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

CPRM

PROJETO MANTIQUEIRA-FURNAS

RELATÓRIO DE PROGRESSO

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 1

1.1 Comentários Gerais 1

1.2 Metodologia de Trabalho 2

2. RESULTADOS OBTIDOS 5

2.1 Considerações Gerais 5

2.2 Associação Barbacena 7

2.2.1 Complexo A 7

2.2.2 Complexo B 10

2.2.3 Complexo C 13

2.2.4 Complexo D 16

2.2.5 Complexo E 17

2.2.5.1 Unidade 1 19

2.2.5.2 Unidade 2 20

2.2.6 Complexo F 21

2.2.6.1 Unidade 1 23

2.2.6.2 Unidade 2 24

2.2.7 Complexo G 25

2.2.7.1 Unidade 1 26

2.2.8 Complexo H 27

2.2.8.1 Unidade 1 29

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

2.3 Associação Paraíba do Sul 31
2.4 Grupo Bambuí 32
2.5 Bacia do Paraná 36
2.5.1 Comentários Gerais 36
2.5.2 Carbonífero 37
2.5.2.1 Formação Aquidauana 37
2.5.3 Triássico-Jurássico-Cretáceo 41
2.5.3.1 Grupo São Bento 41
2.5.3.2 Formação Pirambóia 42
2.5.3.3 Formação Botucatu 44
2.5.3.4 Formação Serra Geral 47
2.5.4 Cretáceo 47
2.5.4.1 Formação Bauru 47
2.6 Coberturas Arenosas 50
2.7 Aluviões e Coluviões 51
3. BIBLIOGRAFIA 53

Mod. 002
NE 7530.0210.0343

1. INTRODUÇÃO

1.1 Comentários Gerais

Dando continuidade aos trabalhos do Projeto Mantiqueira-Furnas, iniciado em 28 de agosto de 1975, mostraremos no presente relatório os resultados obtidos na 1ª etapa de campo e reinterpretação das aerofotos, assim como a evolução verificada nos conceitos do Relatório Preliminar.

Este projeto foi encetado graças ao Convênio celebrado entre o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM e a Companhia de Pesquisas de Recursos Minerais - CPRM, sendo esta última a responsável pela sua execução.

A área do projeto tem aproximadamente 72.600 km^2, correspondendo a quatro folhas de $1^o00' \times 1^o30'$, segundo a Carta Internacional ao Milionésimo, denominadas Franca (SF.23-V-A), Furnas (SF.23-V-B), Divinópolis (SF.23-X-A) e Barbacena (SF.23-X-C) - figura 1. Abrange partes dos Estados de Minas Gerais e São Paulo, constituindo um polígono irregular, cujos vértices correspondem às interseções das seguintes coordenadas geográficas:

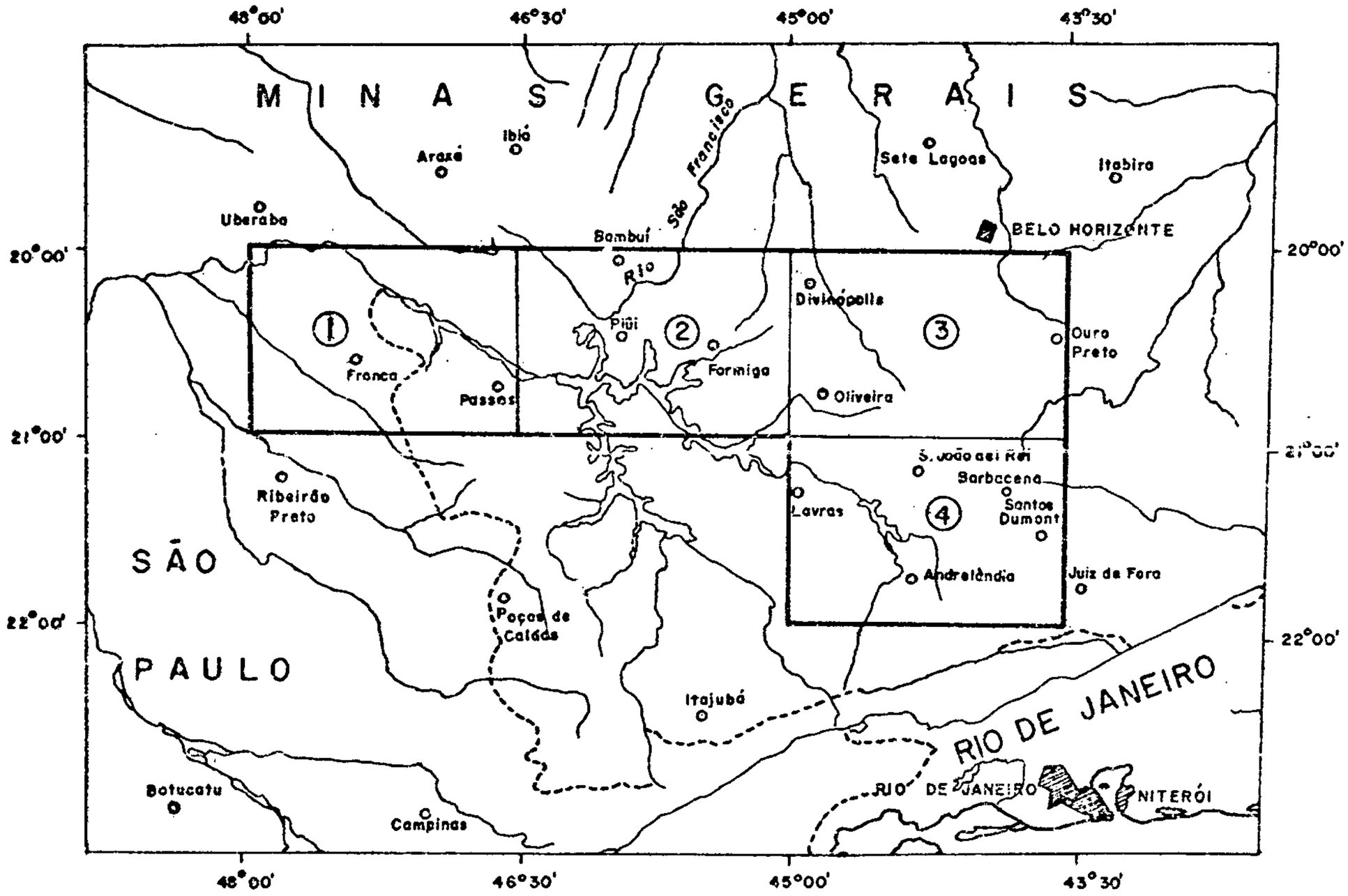
$20^o00'S$	$48^o00'W$
$20^o00'S$	$43^o30'W$
$22^o00'S$	$45^o00'W$
$22^o00'S$	$43^o30'W$
$21^o00'S$	$45^o00'W$
$21^o00'S$	$48^o00'W$

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

CPRM

PROJETO MANTIQUEIRA - FURNAS



ESCALA 1:5 000 000

FOLHAS 1:250.000

1 - SF.23-V-A - FRANCA

2 - SF.23-V-B - FURNAS

3 - SF.23-X-A - DIVINÓPOLIS

4 - SF.23-X-C - BARBACENA

FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO

CPRM

1.2 Metodologia de Trabalho

Após a conclusão da etapa de fotointerpretação, cujos dados foram lançados em mapa na escala 1:250.000, programou-se os trabalhos de campo, que foram iniciados em julho de 1976 e estenderam-se até o mês de janeiro do corrente ano. Durante este período foram efetuados trabalhos de mapeamento geológico sistemático concomitantemente, nas quatro folhas que abrangem o projeto. Nesta coleta de dados, procurou-se observar o verdadeiro significado dos parâmetros fotogeológicos e constatar as principais estruturas e tipos litológicos a eles relacionados.

Nas campanhas de campo, que em geral duravam 20 dias, foram coletadas amostras para análises químicas, petrográficas e geocronológicas. Em cada intervalo, entre uma campanha e outra, procurava-se fazer a integração dos dados obtidos em cada folha e entre elas, através de discussões com os integrantes da equipe; selecionava-se as amostras para análises e programava-se a próxima campanha.

Desta forma os trabalhos realizados durante as permanências no escritório, constaram basicamente das seguintes atividades:

- Fotointerpretação, com a integração dos dados obtidos durante a campanha de campo e a atualização do mapeamento realizado na fase preliminar.

- Transferência dos dados das aerofotos, para as bases na escala 1:100.000.

- Preenchimento das fichas de descrição de afloramentos, e seleção das amostras para as análises.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Os estudos petrográficos foram realizados, no início, na sua grande maioria, pelo LAMIN/RIO, e depois, passou a inteira responsabilidade da SUREG/BH.

As fotografias aéreas verticais utilizadas são as na escala 1:60.000, da United States Air Force (USAF), tiradas entre os anos de 1964 a 1969.

Durante esta etapa de campo foram cartografados geologicamente 56.495 km^2. Sendo que o restante, ou seja, o correspondente às áreas do Quadrilátero Ferrífero e da Bacia do Paraná, em virtude de existir mapeamentos de detalhe, só se executará novos trabalhos na próxima etapa de campo. Na Bacia do Paraná, entretanto, foram feitas algumas observações, no contato dos seus sedimentos com as rochas do Pré-Cambriano.

Com relação a bacia do Paraná, tanto o texto como o mapa geológico, foram elaborados pela Divisão de Geologia Marinha (DIGEOM/RIO), integrando os dados obtidos na bibliografia. Nestes dados apenas se introduziu modificações nos contatos entre os sedimentos da bacia e o embasamento, obtido com muito bom detalhe na fotointerpretação e usando os dados de campo.

As bases utilizadas nessa etapa, foram as elaboradas pela ENGECART e pela Fundação IBGE, compiladas das mesmas fotografias aéreas da USAF, e que no seu redesenho foram enquadradas dentro do padrão exigido pela escala do mapeamento.

A equipe responsável pela elaboração desta fase da execução foi constituída pelos seguintes geólogos:

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

CPRM

Geraldo de Barros Pimentel
Jodauro Nery da Silva
Nicola Signorelli
Renato Gomes dos Santos
Sylvio Raymundo Mendonça Seixas

O geólogo Jodauro Nery da Silva, além de sua função técnica e administrativa de Chefe do Projeto, participou também do mapeamento.

A supervisão técnica foi desempenhada por Milton Brand Baptista do Departamento de Geologia (DEGEO/RIO), e a administrativa por Pedro Gervásio Ferrari da Superintendência Regional de Belo Horizonte (SUREG/BH).

Cada geólogo da equipe ficou responsável pelo mapeamento de uma folha, exceção feita apenas nas folhas de Barbacena e Franca, que por problemas inerentes ao projeto, contou com a participação de dois ou mais geólogos. As folhas foram então assim distribuídas:

Folha Barbacena - Sylvio Raymundo Mendonça Seixas e Jodauro Nery da Silva

Folha Divinópolis - Renato Gomes Santos

Folha Franca * - Nicola Signorelli
- Jairo Mascarenhas da Rocha
- Maria Glícia da Nóbrega Coutinho

Folha Furnas - Geraldo de Barros Pimentel

Os dados físicos da produção obtidos em cada folha estão discriminados na tabela I.

* Os dois últimos geólogos, pertencem a Divisão de Geologia Marinha - DIGEOM do Departamento de Geologia (DEGEO-Rio).

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

FOLHA	AFLORAMENTOS ESTUDADOS	AMOSTRAS COLETADAS	PERFIS GEOLÓGICOS (km)	ÁREA MAPEADA (km^2)	ANÁLISES PETROGRÁFICAS	ANÁLISES QUÍMICAS E ESPECTROGRÁFICAS	FOTOGRAFIAS TERRESTRES
Barbacena (SF.23-X-C)	536	274	3.495	18.150	58	33	112
Divinópolis (SF.23-X-A)	448	178	3.998	13.312	15	25	40
Franca (SF.23-V-A)	612	317	3.637	11.000	4	-	36
Furnas (SF.23-V-B)	446	385	6.686	18.150	20	36	73
TOTAL	2.042	1.154	17.816	60.612	97	94	261

Tabela 1 - Dados Físicos de Produção

2. RESULTADOS OBTIDOS

2.1 Considerações Gerais

Demonstramos em nosso Relatório Preliminar, que os estudos geológicos existentes na área do projeto caracterizam-se por apresentarem trabalhos de reconhecimento, de semidetalhe e até de detalhe, e que estes levantamentos distribuem-se irregularmente dentro da sua área. Desta forma existem as regiões onde se concentram um grande volume de levantamentos e de diversas classes, outras com apenas alguns e ainda outras, com apenas os de reconhecimento.

Além da heterogeneidade na classe dos levantamentos executados e da irregularidade nas suas distribuições, características marcantes do desenvolvimento dos estudos geológicos da área do projeto, notamos também que os conceitos geológicos de um autor, ou de um grupo de autores tendem a situarem-se em áreas isoladas entre si e do contexto geológico regional. Com base em todos estes aspectos reconhecemos preliminarmente, para a apresentação e descrição da estratigrafia, cinco regiões bem distintas, e que pelos dados existentes na bibliografia, não puderam ser correlacionadas.

Das cinco regiões consideradas, apenas uma ainda permanece nesta fase do desenvolvimento do projeto. É a do Quadrilátero Ferrífero, a qual constitui uma área do pré-Cambriano brasileiro, singular quanto ao seu desenvolvimento geológico. Por tratar-se de área de grande interesse econômico possui um grande volume de trabalhos e bastante variáveis na quantidade de seus detalhes. A maior

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

parte são específicos, dedicados a pesquisa mineral, e executados isoladamente pelos diversos interessados.

Embora vários estudiosos já reconheçam a necessidade de uma revisão dos conceitos geológicos desta área, o que se advoga são ainda, aquelas idéias de Harder e Chamberlain, D. Guimarães, O. Barbosa e outros, sintetizadas no trabalho de J. V. N. Door II, em 1969. À medida que se desenvolvem os estudos de geologia ao seu redor, há uma tendência geral em isolá-la, devido principalmente as dificuldades das correlações e a extensão dos conceitos ali estabelecidos. Quando muito, apenas na sua periferia, procedeu-se nestes últimos tempos, algumas modificações.

Poderemos com o desenvolvimento deste projeto, e dos adjacentes, considerando ainda os dados existentes nesta área, conhecer a sua posição na geologia regional e proceder a uma análise dos problemas existentes para a sua integração. Neste relatório não apresentamos os dados relativos a sua área, por considerar satisfatória a compilação exposta na fase preliminar e nada ter sido acrescentado nesta fase.

Pretendendo situar os dados geológicos e correlacioná-los na escala do mapeamento regional, é que apresentamos no último capítulo do aludido relatório, e a título de hipótese de trabalho, uma divisão em áreas que apresentam características geológicas distintas. Segundo o exposto, apenas duas delas, uma do Mesozóico e a outra do pré-Cambriano, que cobrem parte das folhas de Franca e Furnas respectivamente, podem ser mapeadas segundo os critérios litoestratigráficos tradicionais. Para as demais, de extrema complexidade geológica, terá que se aplicar critérios dife-

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

DIVISÃO LITOESTRATIGRÁFICA			
PERÍODO	GRUPO	FORMAÇÃO	DESCRIÇÃO
QUATERNÁRIO			Aluviões
TERCIÁRIO/ QUATERNÁRIO			Coberturas detríticas, parcialmente lateritizadas.
CRETÁCEO		BAURU	Arenitos médios a grosseiros e conglomeráticos, com intercalaçoes de siltitos e argilitos.
CRETÁCEO/ JURÁSSICO		SERRA GERAL	Basalto, diabásio e arenitos intercalados.
		BOTUCATU	Arenitos de granulação fina a média, localmente grosseiros e conglomeraticos.
TRIÁSSICO		PIRAMBÓIA	Arenitos médios e finos, ocasionalmente grosseiros e conglomeráticos.
CARBONÍFERO		AQUIDAUANA	Arenitos finos a grosseiros, siltitos ritmitos e diamictitos.
PRÉ - CAMBRIANO	BAMBUÍ	PARAOPEBA	Argilitos, siltitos, calcários e diamictitos.

DIVISÃO LITOESTRUTURAL

ASSOCIAÇÃO PARAÍBA DO SUL	Gnaisses bandados, charnockitos, cataclasitos e quartzitos.	ASSOCIAÇÃO BARBACENA	COMPLEXO A - Filitos micaxistos e quartzitos. COMPLEXO B - Quartzitos com intercalações de filitos e sericitaxistos. COMPLEXO C - Micaxistos, quartzitos, calcários, gnaisses, filonitos, básicas e ultrabásicas. COMPLEXO D - Gnaisses graníticos e gnaisses bandados. COMPLEXO E - Gnaisses graníticos, migmatitos heterogêneos, granitos, granodioritos, dioritos, anfibolitos, ultrabásicas, micaxistos, gnaisses bandados, quartzitos, filitos, formação ferrífera, itabiritos, calcários, cataclasitos e formação manganesífera. Unidade 1 - Rochas básicas e ultrabásicas, micaxistos, quartzitos e calcários. Unidade 2 - Filitos, quartzitos, itabiritos e ultrabásicas. COMPLEXO F - Filitos, filonitos, quartzitos, calcários, calcoxistos e rochas básicas. Unidade 1 - Cloritaxistos e biotita-moscovita xistos. Unidade 2 - Micaxistos e calcários. COMPLEXO G - Gnaisses bandados, micaxistos, quartzitos, rochas básicas e ultrabásicas. Unidade 1 - Micaxistos, quartzitos, gnaisses e rochas ultrabásicas. COMPLEXO H - Gnaisses bandados, micaxistos, quartzitos, anfibolitos, dioritos, gnaisses e gnaisses sieníticos. Unidade 1 - Gnaisses sieníticos.

QUADRILÁTERO FERRÍFERO

PERÍODO	SÉRIE	GRUPO	DESCRIÇÃO
PRÉ-CAMBRIANO	ITACOLOMI		Quartzito, filito e conglomerado.
	MINAS	PIRACICABA	Filito, quartzito, conglomerado e dolomito.
		ITABIRA	Itabirito, dolomito e filito.
		CARAÇA	Quartzito, filito e conglomerado.
		TAMANDUÁ	Quartzito, filito e formação ferrífera.
	RIO DAS VELHAS	MAQUINÉ	Conglomerado, quartzito, filito e grauvaca.
		NOVA LIMA	Filito, metavulcânica, grauvaca, quartzito, conglomerado, dolomito e formaçao ferrifera.

Tabela 2 - Coluna Estratigráfica

rentes. Compreendem estas últimas uma faixa móvel, uma área de acentuada rigidez e uma área de migmatitização. Nestas áreas, como tem sido feito nas áreas limites, usaremos também as denominações de Associações e Complexos, caracterizando a predominância dos aspectos litológicos e estruturais.

Usaremos para as divisões estratigráficas da área da bacia do Paraná e da do Bambuí, as denominações encontradas na literatura geológica. Já para as áreas complexas, adotaremos letras para os Complexos e números para as unidades, sem querer com isto, entretanto, significar qualquer ordem ou empilhamento.

As Associações serão chamadas conforme as denominações usadas nos projetos limítrofes. Esta denominação terá caráter preliminar, válida apenas para a apresentação dos dados desta fase do projeto, podendo ser modificada com a evolução dos estudos - tabela 2.

O mapeamento que ora apresentamos é resultante da integração dos dados da bibliografia, da reinterpretação das aerofotos e daqueles dados coletados no campo. Sobre este mapeamento será feita toda a programação para a execução da segunda Etapa de Campo.

2.2 Associação Barbacena

2.2.1 Complexo A

Este complexo corresponde às rochas mapeadas por Barbosa et alii em 1970, das redondezas da cidade de Araxá até os limites deste projeto, como pertencentes ao

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Grupo Canastra. Brandalize et alii (1971), no Projeto Folha do Rio de Janeiro, mapeou as rochas que ocorrem já dentro da área do projeto, como pertencentes aos grupos Canastra e Araxá, considerando, entretanto, difícil de se precisar o contato entre ambos. Em nosso Relatório de Progresso, concordamos com este último autor, levando em conta os seus dados e os da fotointerpretação que ora se realizava.

A sua área de distribuição restringe-se à extremidade NE da folha Franca (SF.23-V-A), e NW da folha Furnas (SF.23-V-B). Iniciando a oeste e sul de Desemboque, numa faixa quase oeste-leste, limitada a sul pelas escarpas da Serra da Canastra, estende-se para norte de São Roque de Minas, fazendo contato do lado oriental com as rochas do Grupo Bambuí.

Litologicamente este complexo caracteriza-se pela predominância de filitos cinza escuro, granatíferos ou não, cloritaxisto, sericitaxistos prateados, quartzo-moscovita xistos, biotita-moscovita xistos, micaxisto granatífero e subordinadamente quartzitos plaqueados. Os xistos apresentam frequentes veios de quartzo "boudinados" e quando decompostos tomam um aspecto filítico de cor avermelhada, podendo, ao alterar-se, soltar pequenas placas de sericitaxisto prateado (xisto chapinha). Os quartzitos são de granulação fina a grosseira, apresentam venulações de quartzo leitoso, e estão geralmente intercalados nos xistos. A passagem dos filitos para os micaxistos é gradativa, sendo difícil precisar o contato entre ambos.

Estruturalmente a área de ocorrência deste complexo está caracterizada por alinhamentos espaçados, de direção SE-NW, e que sobressaem próximo às duas falhas

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

transcorrentes, mapeadas nesta direção. Entre estes dois falhamentos observa-se duas estruturas tipo sinforme, localizadas uma ao norte do povoado de Serra da Canastra e a outra a leste de Desemboque. Os eixos destas estruturas mergulham para nordeste. Já na folha Furnas ao aproximar-se da zona de contato com as rochas do Grupo Bambuí, observa-se mais dois sistemas de lineamentos com direções SW-NE e E-W, e que se superpõem à direção anterior.

No Relatório Preliminar, a sua área de ocorrência foi mapeada como sendo de predominância de rochas do Grupo Araxá, ocorrendo apenas localmente as do Grupo Canastra. Esta área caracteriza-se por um parâmetro fotogeológico, dominante típico de rochas xistosas, apresentando um relevo acidentado a ondulado, com morros enrugados e de formas irregulares; de drenagem superficial, grossa e fina, localmente densa e não controlada; a erosão em sulcos e a vegetação de campo sujo com frequentes matas galerias. As áreas subordinadas, interpretadas como de ocorrência das rochas do Grupo Canastra, caracterizam-se por apresentar um padrão fotogeológico de relevo plano e suavemente colinoso, com drenagem superficial muito pobre, localmente muito ravinada e geralmente sem orientação, a erosão apresenta sulcos rasos, sendo frequente os vales de fundos chatos com barrancos.

Contudo, durante a etapa de Campo I, observou-se que nesta área há uma predominância marcante das rochas filíticas, cinza prateadas, com finas intercalações de quartzito e que passam, interdigitando-se, aos micaxistos granatíferos. Isto foi constatado ao norte de São Roque de Minas, Chapadão da Zagaia e nas imediações de Desemboque.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

Estas rochas até agora consideradas dos grupos Araxá e Canastra estão profundamente deformadas e não foi ainda observada qualquer característica que permitisse empilhá-las litoestratigraficamente. Preferimos então, nesta fase, englobá-las em um complexo distinto dos demais, apenas pelos seus aspectos litoestruturais dominantes.

2.2.2 Complexo B

Corresponde na sua maioria às rochas denominadas de Grupo Canastra, tanto no Projeto Folha do Rio de Janeiro (Brandalize et alii, 1971), como no Relatório Preliminar deste projeto.

É caracterizado pela predominância de quartzitos plaqueados, onde ocorrem quartzitos com intercalações de filitos, filitos, sericitaxistos, filonitos, milonitos, xistos pretos calcíferos, calcários, rochas básicas e migmatitos.

Constitui uma faixa alongada de direção NW-SE, na margem direita do rio Grande, onde forma os chapadões da Zagaia e da Babilônia, a serra da Canastra e da Pimenta. Iniciando-se nas imediações de Rifaina e Jaguara na folha Franca (SF.23-V-A), estende-se para SE, passando pela represa de Furnas, donde vai até a região de Guapé, Ilicínia e Santo Hilário.

Os quartzitos são as rochas que predominam sobre os filitos, cloritaxistos, quartzitos com intercalações de filitos e sericitaxistos. Os quartzitos são geralmente finos, esbranquiçados, com leitos sericíticos, plaqueados a laminados (mil folhas); às vezes tornam-se extre-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

mamente silicificados, perdendo o seu aspecto granular, onde foram denominados por Barbosa (1970), como "gelados". Estas rochas podem ser ainda maciças ou mesmo conglomeráticas (Brandalize et alii, 1971). Os maciços ocorrem próximo a usina de Peixoto, e os conglomeráticos são encontrados na estrada que de São Roque de Minas vai para o arraial de Serra da Canastra. Aí os seixos são de quartzo de veio.

Os filitos são na maioria das vezes, quartzo filitos, isto é, lâminas mais argilosas, intercaladas em lâminas delgadas de quartzito muito fino. Os sericitaxistos, que são encontrados subordinamente aos quartzitos e filitos, possuem cor cinza prateada e têm a particularidade de soltarem pequenas placas arredondadas (xisto chapinha). São cortados por finos veios de quartzo quase sempre estirados e possuem frequentes lentículas de quartzo.

Na rodovia de Furnas a Piüí, próximo a cidade de Capitólio, ocorrem xistos pretos calcíferos com intercalações de calcário. A SE de Piüí, formando as serras da Pimenta e Andaime, encontram-se filonitos provavelmente originados de rochas básicas e talcoxistos, onde estão encaixadas algumas ocorrências de cromita. Ainda na Serra da Pimenta, a oeste e norte, foi constatada a presença de rochas migmatíticas e milonito de gnaisses. Todas estas rochas estão orientadas segundo uma zona de falha de direção N-S, e com mergulhos oscilando de 40 a 45°W.

Na folha Franca as rochas desse complexo caracterizam-se por terem intensos alinhamentos, devido aos falhamentos transcorrentes de direção NW-SE, e com mergulhos fortes ora para NE, ora para SW. As falhas inversas ocorrem na região da Usina Hidrelétrica de Mascarenhas, evi-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

denciando uma estrutura sinforme, com eixo mergulhando para SE. Na folha Furnas os fortes alinhamentos NW-SE dão lugar aos falhamentos inversos, onde observam-se estruturas sinformes com eixo NW ou com direção NS.

Dentre os grandes falhamentos transcorrentes, observados na sua área de ocorrência, pode-se salientar aquele que se inicia a SE de Capitólio, estendendo-se, na direção NW, até ao sul de Desemboque. Inúmeras outras falhas paralelas a essa e com as mesmas características, são encontradas, principalmente na região de predominância dos quartzitos. É bem visível nas fotos aéreas, e também já observado no campo, que as direções de foliação destas rochas, possuem sempre um paralelismo com as direções de falhamentos.

Ainda na área de ocorrência deste complexo, observa-se os falhamentos com direções aproximadas N-S, e com mergulho variando de W para SW. Estes falhamentos estão localizados na região das cidades de Ilicínia, Guapé e Piüí, e caracterizam uma extensa área de rochas intensamente cataclasadas.

Esta faixa de rochas, consideradas no Relatório Preliminar como pertencentes ao Grupo Canastra, foram no atual estágio, englobadas em um conjunto denominado de Complexo B. Isto devé-se principalmente a falta de elementos litoestratigráficos e a sua grande complexidade litoestrutural. As modificações que ora fazemos estão principalmente relacionadas ao aspecto estrutural. Muitos dos falhamentos que apresentamos agora, já foram constatados na primeira etapa de campo, e outros foram mapeados pela fotointerpretação da fase da consolidação dos dados.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

Uma das áreas mais problemáticas deste complexo, está situada na região da Serra da Canastra, devido a dificuldade de acesso e por apresentar grande complexidade geológica. Nesta região e em outras serão feitos estudos criteriosos para a elucidação dos problemas litoestruturais existentes.

2.2.3 Complexo C

Fazem parte deste complexo as rochas cartografadas no Projeto Folha do Rio de Janeiro por Brandalize et alii (1971), como pertencentes ao Grupo Araxá e no Relatório Preliminar deste projeto como pertencentes aos grupos Canastra e Araxá, com algumas ilhas da Associação A.

Este complexo tem sua área de ocorrência nas folhas Franca (SF.23-V-A) e Furnas (SF.23-V-B). Possui um formato grosseiramente elíptico e orientado NW-SE. Inicia-se a NW de Delfinópolis, donde estende-se em direção SE, como o limite norte passando nas proximidades de Delfinópolis e São João Batista do Glória, e sul nas imediações de Cássia e Itaú de Minas, donde vai até a NE de Alpinópolis. De Itaú de Minas, estende-se em direção a sul, envolvendo a região de Pratápolis e leste de São Sebastião do Paraíso.

Litologicamente este complexo caracteriza-se pela intensa variação dos tipos litológicos, podendo encontrar-se biotita-moscovita-xistos granatíferos ou não, com blastos de feldspatos; quartzo-moscovita-xistos; sericitaxistos prateados; quartzitos moscovíticos, plaqueados e não raros granatíferos; quartzitos sericíticos plaqueados; calcários; gnaisses; blastomilonitos; filonitos; rochas bá-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

sicas e ultrabásicas.

Nos micaxistos encontram-se, subordinadamente, leitos de quartzo-micaxistos, que passam a quartzitos. Para a base, estes micaxistos são menos quartzosos, tornam-se feldspáticos e passam a gnaisses finamente foliados. Estes micaxistos possuem como acessório epidoto, cianita e rutilo. Microscopicamente, possuem em geral, uma textura lepidoblástica a granolepidoblástica. A granada mostra-se pecilítica com inclusões de quartzo, rutilo, moscovita, denotando rotacionamento. A cianita apresenta comumente bordos muscovitizados. A composição do plagioclásio varia entre $An_{15\%}$ e $An_{35\%}$, sendo a maioria de composição andesina (Brandalize et alii 1971).

Nas cercanias de São João Batista do Glória encontra-se um quartzito moscovítico, granatífero, dobrado. Este tipo litológico pode também constituir cristas alinhadas segundo a direção da xistosidade, como pode se observar entre Itaú de Minas e Alpinópolis.

Os calcários são geralmente de cor cinza, apresentando níveis cloríticos, bastante dobrados, podendo ser mais calcíferos ou mais dolomíticos. Têm sua maior ocorrência na borda sul da serra da Ventania, a sul de Alpinópolis, onde se encontram sotopostos aos quartzitos sob a forma de lentes intercaladas em cloritaxisto, e na região de Itaú de Minas, onde são utilizados para a fabricação de cimento.

Com relação aos gnaisses, estes são geralmente bem foliados, ricos em biotita e podendo também ser encontrados o biotita-anfibólio gnaisses de granulação fina a média. Os corpos de rochas básicas são observados na

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

sua maioria filonitizados. As rochas ultrabásicas estão também relacionadas às zonas de falhamentos, como pode ser observado na faixa de direção WNW-ESE, situada a sul de Fortaleza de Minas. Economicamente, a ocorrência do Morro do Níquel é a mais importante desse tipo de rocha.

Estruturalmente estas rochas caracterizam os grandes falhamentos transcorrentes e alinhamentos de direção NW-SE. Dentro desta área, a estrutura mais proeminente é um sinforme com o fechamento a NW de Delfinópolis. Outras estruturas menores são ainda detectadas, como a antiforme a norte de Itaú de Minas e a sinforme, cujo eixo prolonga-se de Passos até o norte de Cássia. A direção dos eixos destas estruturas é geralmente NW-SE. Apenas entre São Sebastião do Paraíso e Pratápolis observa-se uma estrutura em sinforme, com eixo na direção aproximada NE-SW.

Ainda pode-se observar neste complexo, se bem que pouco frequente, uma terceira componente de alinhamentos, cuja direção aproximada é E-W.

Este complexo constituído pelas rochas denominadas, na fase do Relatório Preliminar, de grupos Canastra e Araxá e Associação A, foi profundamente deformado e nesta fase não se fez nenhuma separação litoestratigráfica, apenas individualizou-se algumas rochas ultrabásicas e os quartzitos mais expressivos. Com relação às estruturas, elas foram mais cuidadosamente interpretadas e representadas nos mapas.

Na próxima etapa de campo procurar-se-á colher maiores detalhes para correlação desse complexo com os separados nas áreas limítrofes.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

CPRM

2.2.4 Complexo D

Fazem parte deste complexo as rochas gnáissicas, mapeadas na Folha do Rio de Janeiro por Brandalize et alii (1971), como pertencentes a um Complexo Granito Gnáissico Indiviso, e que na fase do Relatório Preliminar foram denominadas de Associação A.

Este complexo tem sua área de ocorrência na extremidade SE da Folha Franca (SF.23-V-A), na região de Fortaleza de Minas, penetrando na extremidade SW da Folha Furnas (SF.23-V-B), na região a sul de Alpinópolis e W de Carmo do Rio Claro.

Litologicamente predominam as rochas granito gnáissicas, com orientação incipiente, de tonalidade cinza clara, de granulação geralmente grosseira e rica em minerais félsicos. Podem ser também encontrados gnaisses com foliação bem pronunciada, ricos em biotita, gnaisses porfiroblásticos com os blastos de feldspatos ligeiramente arredondados, e de coloração clara. Ao sul de Alpinópolis, foi encontrado um biotita anfibólio gnaisse, com foliação marcante de direção N 60°W e mergulho para S 30°W. Ainda dentro desses gnaisses são encontradas faixas de gnaisses milonitizados e intercalações de rochas básicas sempre na direção NW.

Estruturalmente, este complexo acompanha a grosso modo, as direções dos complexos anteriormente descritos, apresentando um sistema de falhamentos transcorrentes de direção NW-SE. Esta direção intercepta uma outra, menos proeminente de direção aproximada E-W. Este truncamento é mais evidente nas extremidades norte e sul da área

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

de ocorrência deste complexo.

Embora este complexo tenha as mesmas características das rochas da região cratônica de Divinópolis, Oliveira, etc., foi individualizado nesta etapa do projeto como um complexo, pela falta de continuidade física e por dispor-se de poucos dados para as suas correlações. Entretanto, na etapa subsequente será coletado um maior número de dados e far-se-á um maior número de análises petrográficas, para melhor caracterização e divisão deste complexo.

2.2.5 Complexo E

Este complexo engloba as rochas denominadas de Arqueano por Ebert, em 1958; Série Barbacena por Barbosa em 1954 e redefinidas por Ebert em 1958 e Formação Lafaiete e Série Minas de Ebert, 1954. No mapa que acompanhou o Relatório Preliminar, as rochas deste complexo estavam separadas como pertencentes a Série Barbacena, Série Minas e Formação Lafaiete.

A área de distribuição deste complexo é bastante ampla, ocorrendo na quase totalidade da Folha Divinópolis (SF.23-X-A), a exceção da região do Quadrilátero Ferrífero e numa estreita faixa entre Carandaí e Lagoa Dourada. Ocorre também na extremidade leste da Folha Furnas (SF.23-V-B), nas regiões de Santo Antônio do Monte, Formiga, Campo Belo e Itapecerica; na Folha Barbacena (SF.23-X-C), onde distribui-se na porção norte, englobando as regiões de Bom Sucesso, Lavras, Itutinga, Cassiterita, etc., e na sua parte leste, envolvendo as regiões de Dores de Campos, Ressaquinha, Barbacena, Santos Dumont, Lima Duarte, etc..

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Este complexo é constituído por rochas de composição ácida a básica, tais como granitos, granodioritos, dioritos, anfibolitos, rochas ultrabásicas, micaxistos à biotita granatíferos ou não, anfibólio gnaisse, migmatitos heterogêneos, biotita granada gnaisse, quartzitos, filitos, formação ferrífera, itabiritos e calcários.

As rochas que ocorrem nas proximidades da faixa cataclástica do denominado Complexo F, geralmente também exibem caráter cataclástico, evidenciado pelas observações petrográficas. Nas imediações de São João del Rei, elas mostram-se visivelmente orientadas e concordantes com a direção da faixa cataclástica. A análise petrográfica de algumas amostras destas rochas revelou milonito de gnaisses e cataclasitos.

Um fato notável, observado neste complexo, é sem dúvida a existência de uma fase ácida, representada por veios de quartzo e pegmatito e uma fase básica representada pelos inúmeros corpos de basitos, aflorantes em toda a área do projeto.

Economicamente, os mais importantes veios pegmatíticos estão localizados nas vizinhanças de Cassiterita, Ritápolis e Resende Costa, onde mostram-se quase sempre decompostos e geralmente mineralizados, principalmente em Cassiterita. Às custas da erosão destes veios pegmatíticos mineralizados, foram formados depósitos aluvionares, que são verificados no rio das Mortes e seus tributários. Nas cercanias de Vitoriano Veloso, os veios pegmatíticos são mais escassos, e os veios de quartzo são mais abundantes. Cortam aí as rochas dioríticas, onde é comum a mineralização aurífera, provavelmente relacionada aos dioritos atravessados

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

por eles.

Na região de Serra Negra, próximo a MG-050, na folha Furnas ocorre um extenso dique de rocha ácida, constituído por quartzo bastante cizalhado com intercalações de níveis feldspáticos, evidenciando uma direção de alinhamento NW-SE, e estendendo-se para a folha Divinópolis.

As rochas deste complexo são ainda cortadas por inúmeros diques de diabásio na direção dominante NW-SE, N-S e E-W. Estes diques têm maior incidência nas regiões de Santo Antônio do Monte, Lagoa da Prata, Campo Belo, Santana do Jacaré, Lavras, Divinópolis e Itaúna.

Dentro deste complexo existe uma faixa manganesífera de direção NE-SW, constituída segundo Ebert (1958), por gonditos e denominados por este mesmo autor de Formação Lafaiete. Esta faixa é constituída por micaxisto de granulação muito fina, que estende-se pelas regiões de Conselheiro Lafaiete, São Brás do Suaçuí, Entre Rios de Minas, Lagoa Dourada, Resende Costa, Penedo e Ritápolis.

Foram individualizadas nesta etapa, duas unidades dentro deste complexo, e denominadas de Unidade 1 e Unidade 2.

2.2.5.1 Unidade 1

A unidade 1 é representada pelas rochas das formações Macaia e Barroso de Ebert (relatório inédito), associadas a rochas básicas e ultrabásicas. A suas rochas estão distribuídas ao norte de Lavras, englobando as regiões

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

de Ijaci e Macaia, e estão representadas por calcário de cor creme, placoso, apresentando níveis cloríticos e com intercalações de cloritaxisto; quartzito sericítico de granulação fina, com intercalações de quartzo cloritaxisto de cor cinza; rochas básicas e ultrabásicas de granulação média a grosseira. Nesta unidade os alinhamentos são preferencialmente de direção NW-SE.

2.2.5.2 Unidade 2

A unidade 2 foi mapeada por Ebert (1958), como pertencente a Série Minas, nas folhas Barbacena e Divinópolis. Estas rochas constituem uma estreita faixa de direção SW-NE, formando a serra de Bom Sucesso, iniciando-se a SW de Ibituruna, donde prolonga-se até NE de Bom Sucesso, numa extensão aproximada de 25 km. Litologicamente é caracterizada por filitos, quartzitos sericíticos finos, itabiritos e rochas ultrabásicas xistificadas. Estas rochas têm uma direção geral em torno de N 50°E, com mergulhos oscilando em torno de 45°, ora para NW ora para NE.

Estruturalmente o Complexo E caracteriza-se por dois alinhamentos com direções quase ortogonais, sendo um com direção SE-NW e o outro com direção SW-NE. Entretanto, um terceiro alinhamento é também bem marcante, na região de Lavras, Itutinga, São Sebastião da Vitória, com direção aproximada E-W, e caracterizado por rochas filoníticas.

Do ponto de vista econômico, as falhas mais importantes são as que contêm ocorrências de grafita, na região de Itapecirica. Um dos falhamentos é evidenciado

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

por extensos milonitos e possui direção N 70°W, com mergulho de 20°SW. Associadas também a estes falhamentos estão as ocorrências de grafita da região de Água Limpa, Tijuco Preto e a do córrego Bambuí. A segunda direção de falhamento, também evidenciada por rochas cataclásticas, possui direção NW-SE, e mergulho para SW. A este último estão relacionadas as ocorrências de grafita do ribeirão dos Cavalos.

Como já foi dito anteriormente, na fase do Relatório Preliminar este complexo foi denominado de Série Barbacena, Formação Lafaiete e Asssociação A. Sendo que na Associação A, estavam delimitadas várias áreas de ocorrência de metabasitos e identificadas no mapa pela sigla pЄAmb. Estes, apresentam um parâmetro fotográfico bem distinto com relevo colinoso, com drenagem superficial muito pobre, vales de fundos chatos e rasos e a vegetação varia de rala a campo sujo. Entretanto, durante a etapa de campo observou-se que esse parâmetro nem sempre representava rochas básicas, mas sim, na maioria das vezes, rochas gnáissicas e graníticas e que o aspecto morfológico devia-se a um manto de intemperismo mais profundo.

2.2.6 Complexo F

Constitui uma faixa de direção NE-SW, que se estende, com largura variável, de Carandaí até São Sebastião da Vitória. Esta faixa foi denominada por Ebert (1958), de Formação Prados, que lhe atribuiu idade algonquiana. Segundo este autor, esta formação é constituída por metasiltitos, finamente listrados, contendo por vezes conglomerados

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

intraformacionais. A deposição destes metasiltitos deve ter se processado numa bacia pouco profunda, com subsidência contínua, que era interrompida por períodos de erosão. A Formação Prados, conforme o autor, estaria situada estratigraficamente no topo do Grupo São João del Rei, e estaria limitada ao norte por uma falha vertical.

Os dados até agora obtidos pelo projeto sugerem que a Formação Prados, equivale na realidade a uma extensa faixa cataclástica, atingindo rochas de diversas origens. É constituída por rochas filíticas, quase sempre decompostas, contendo níveis centimétricos de quartzo e localmente intercalações métricas de quartzitos foliados, muito finos a finos, sericíticos e calcários. As rochas filíticas mostram, quando frescas, cor cinza e são calcíferas. Próximo a São João del Rei, na margem da estrada que leva a Lagoa Dourada, estas rochas foram classificadas petrograficamente de calcoxistos. Intrometidos nestas rochas, são encontrados por vezes, corpos concordantes de metabasitos. Localmente, apresentam também níveis métricos escuros, grafitosos na aparência, mas comprovadamente manganesíferos. A análise fotogeológica, aliada a observações de campo e exame petrográfico, indicou que as referidas rochas filíticas parecem ser filonitos.

Neste complexo foram incluídas as sequências quartzíticas que compõem as serras de São José e do Lenheiro. Estas sequências, diferentemente da sequência filítica já descrita, apresentam feições nitidamente sedimentares, como estratificações paralela e cruzada, marcas ondulares e níveis conglomeráticos. A sequência quartzítica da serra de São José, denominada por Leonardos (1940), de

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Formação Tiradentes e subdividida por Ebert (1958), em três membros litologicamente distintos, apresenta-se, nesta etapa do projeto, dividida apenas em dois membros, com base em diferenças morfológicas e litológicas. O membro inferior é constituído por quartzitos puros, bem estratificados, e o membro superior por quartzitos conglomeráticos. A correlação entre as sequências quartzíticas das serras de São José e do Lenheiro é um fato que não apresenta dúvidas.

A presença de uma sequência quartzítica preservada numa faixa cataclástica tão extensa, conservando ainda as características sedimentárias primárias, pode ser considerada como um fato singular.

2.2.6.1 Unidade 1

Compreende uma área de forma aproximadamente triangular, limitada por falhas, situada entre as cidades de São João del Rei, São Sebastião da Vitória e Padre Brito.

As rochas componentes desta unidade foram denominadas de Formações Carandaí, principalmente, e Prados, ambas definidas por Ebert (1958). A Formação Carandaí, segundo este autor, seria formada por metagauvacas conglomeráticas e xistos pretos. A unidade considerada aqui seria integrada apenas pelos xistos cinza azulados, pouco ou nada quartzosos. De acordo com Ebert, as relações entre a Formação Carandaí e as formações Prados e Tiradentes não são claras. A Formação Carandaí estaria separada da Formação Prados por uma falha de empurrão.

As observações realizadas até agora pelo

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

projeto, permitem concluir que a unidade é constituída basicamente por cloritaxistos cinza azulados, com níveis milimétricos de quartzo, e moscovita-biotita xistos, com frequentes microdobras. Estas últimas rochas foram verificadas nas vizinhanças de Padre Brito, onde ocorrem intercaladas nos gnaisses do tipo Piedade. Os contatos destas rochas com as vizinhas são geralmente por falhas.

2.2.6.2 Unidade 2

Constitui uma área também de formato aproximadamente triangular, limitada por falhas, situada entre as cidades de Barbacena, Padre Brito e Tiradentes.

As rochas desta unidade pertenceriam às Formações Carandaí, Prados e Barroso, também definidas por Ebert em 1958. Segundo este autor, é muito provável que a Formação Barroso seja mais recente que a Formação Tirandentes, conclusão que, de acordo, com o mesmo autor, é apenas uma hipótese, pois os afloramentos da Formação Barroso encontram-se isolados dentro da Formação Prados, sem contato com a Formação Tiradentes.

A unidade foi definida pelo projeto como formada essencialmente por tipos petrográficos como quartzo-clorita xistos, epidoto-clorita xistos, tremolita-actinolita xistos e quartzo clorita-sericita xistos, os quais encerram frequentes corpos lenticulares espessos de calcário cinza maciço. Estruturalmente, esta unidade e a precedente, estão intimamente relacionadas, pois sugerem compor uma área cataclástica. A separação entre ambas foi feita com base em diferenças morfológicas e litológicas. Litologicamente,

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

estes xistos diferem dos da unidade anterior por apresentarem caracteristicamente microdobras, veios de quartzo estirados, lentes e nódulos de quartzo, sendo, na aparência, muito semelhantes aos xistos Ibiá (Barbosa et alii 1970), e Nova Lima (Dorr et alii 1969). A outra diferença é que apresentam lentes carbonáticas, fato não observado nos xistos da unidade 1.

2.2.7 Complexo G

As rochas deste complexo foram denominadas de Série Andrelândia (Ebert, 1958), embora já tenham sido mencionadas por Lamego em 1938, que entretanto não conhecia os seus limites. Na fase do Relatório Preliminar do Projeto Mantiqueira-Furnas, as rochas que compõem este complexo foram interpretadas como Série Andrelândia e Formação Prados-Carandaí-Barroso.

Este complexo tem sua área de predominância na quadrícula SW da folha Barbacena (SF.23-X-C), e subordinadamente nas porções SW e NW da quadrícula centro-sul da mesma folha, tendo continuidade física para sul e para oeste da área do Projeto.

Litologicamente este complexo caracteriza-se pela ocorrência de gnaisses bandados, apresentando faixas mais ricas em biotita de aspecto xistoso e faixas com predominância de félsicos. Intercalados nesses gnaisses são encontrados micaxistos a duas micas granatíferos, quartzitos, sericitaxistos, cloritaxistos e rochas básicas e ultrabásicas. Os gnaisses são encontrados geralmente decompostos, o que torna difícil a sua separação, uma vez que o sa-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

NE 7530.0210.0343 Mod. 002

prolito dos micaxistos e dos gnaisses são muito similares.

Vale salientar que os quartzitos deste complexo tem importância econômica, pois pelas suas características são explorados para revestimento. As principais explorações estão localizadas nos municípios de São Tomé das Letras e Luminárias.

Estruturalmente este complexo se caracteriza por alinhamentos e falhamentos transcorrentes de direção preferencial SW-NE, e com mergulhos suaves geralmente para sul. Dentro deste padrão estrutural, o falhamento mais destacável é um que passa em Cruzília, norte de São Vicente, prolongando-se até Ibertioga. Este falhamento foi detectado ao sul de Minduri, caracterizado por uma zona cataclástica, formação de cristais de quartzo e quartzito de segregação, com direção em torno de N60 a 65E e mergulho em torno de 60°SE. Subordinadamente, são encontrados alinhamentos e falhamentos de direção SE-NW, e também E-W. Falhas inversas ou de empurrão foram mapeadas ao norte de São Tomé das Letras, evidenciando um esforço de oeste para leste.

2.2.7.1 Unidade 1

As rochas desta unidade foram denominadas de Série Andrelândia (Ebert, 1958).

A sua área de ocorrência abrange a quase totalidade da quadrícula centro-sul, parte da quadrícula SW e na porção sul da quadrícula NW da folha Barbacena (SF.23--X-C).

Litologicamente esta unidade caracteriza

CPRM

-se pela predominância de micaxistos a duas micas, contendo quartzo, plagioclásio, granada, cianita, estaurolita e rutilo, com intercalações de gnaisses finamente foliados, e quartzitos de granulação fina a grosseira, geralmente plaqueados, puros ou a moscovita e mais raramente a granada, cianita e estaurolita.

Estruturalmente esta unidade tem o mesmo comportamento que as rochas do Complexo G.

O maior problema encontrado nesta etapa, foi a determinação do limite entre os gnaisses do Complexo G e os micaxistos desta unidade, pois tudo leva a crer que o contato entre estes dois tipos litológicos é gradativo, já que em alguns lugares, como nas imediações de Serranos, nota-se que os micaxistos começam a se enriquecer em feldspatos, passando a gnaisses.

Outra evidência desse fato, é que se encontra nas zonas de predominância dos micaxistos, intercalações de gnaisses. Este fato é observado ao norte de Andrelândia, na rodovia para Madre Deus de Minas, a NE de Baependi, na rodovia para Juiz de Fora, e na serra do Criminoso, ao sul de Piedade do Rio Grande.

Como já se conhece os limites aproximados dos dois conjuntos, procurar-se-á fazer na etapa subsequente, um trabalho mais detalhado, com o intuito de melhor delimitar e definí-los.

2.2.8 Complexo H

Abrange grande parte da área da folha

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Barbacena (SF-23-X-C), ocorrendo na porção central, sul e leste da mesma, e na extremidade SE da folha Divinópolis (SF.23-X-A).

Esta unidade compreende o Arqueano, o gnaisse Piedade, a Série Barbacena e a Formação Carandaí de Ebert (1958), e as rochas do Maciço do Matola.

É integrada fundamentalmente por rocha gnáissica, de tipos petrográficos diversos, como biotita-gnaisses, hornblenda-gnaisses e silimanita-granada-biotita-gnaisses. Mostra característicamente, um bandamento com dobras suaves, em estilo ondulado, e contém frequentes níveis anfibolíticos, xistosos e quartzosos, de espessuras centimétricas a métricas. Este bandamento ondulado, entretanto, nem sempre é observado em toda sua área de ocorrência. Nas vizinhanças de Piedade do Rio Grande, por exemplo, mostra-se suborizontal a horizontal e na pedreira Três Moinhos, em Barbacena, subvertical. É comum este bandamento apresentar pequenas dobras fechadas.

A rocha gnáissica em certos locais, como nos arredores de Barbacena e Lima Duarte, em consequência dos veios quartzo-feldspáticos, irregulares que a cortam, exibe caráter migmatítico. No vale do rio Elvas, próximo a Padre Brito, observou-se uma íntima associação entre esta rocha e o xisto da unidade 1 do Complexo F, equivalente a uma intercalação métrica da primeira na segunda. Algumas amostras desta rocha, de diferentes locais, submetidas a análise petrográfica, revelaram evidências de cataclase, como na Pedreira Três Moinhos, em Barbacena, e próximo a Piedade do Rio Grande. Nas vizinhanças de Pedro Teixeira, uma amostra desta rocha, que se apresenta finamente bandada, foi

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

classificada petrograficamente como milonito.

A rocha gnáissica, em geral, aflora sob a forma de saprolito, sendo poucas vezes encontrada fresca. Seu saprolito, por vezes, é similar ao saprólito derivado dos xistos da Formação Carandaí. Seus melhores afloramentos são encontrados nos cortes das rodovias federais e estaduais.

A rocha gnáissica, nas vizinhanças de Lima Duarte, caracteriza-se por conter níveis quartzíticos de espessuras centimétricas a métricas, os quais possuem a propriedade de se estilhaçarem em grãos graúdos, semelhantes a sal grosso, quando percutidos com o martelo. Quando atingem espessuras consideráveis, estes níveis salientam-se no relevo, constituindo elevações, como o morro Pão de Angu, as serras de Lima Duarte e Negra. Estes níveis, que sempre são concordantes com o bandamento do gnaisse, formam por vezes estruturas antiformes e sinformes.

O estudo da folha, em toda sua extensão, permitiu observar a existência de uma certa identidade litológica e estrutural entre o chamado Gnaisse Piedade, definido por Ebert (1958), na área de Piedade do Rio Grande, e a rocha gnáissica, verificada nas adjacências de Barbacena, Santos Dumont, Bias Fortes e Lima Duarte. É bem provável que as referidas rochas, tidas na etapa preliminar como duas unidades distintas, sejam na realidade uma só, como mencionа Ebert em 1958.

2.2.8.1 Unidade 1

Está situada na parte central da folha,

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

logo ao sul do povoado de Emboabas.

A unidade foi descoberta durante os trabalhos do Projeto São João del Rei, sendo descrita por Ebert (1958), como um grande maciço de gnaisse sienítico, alongado na direção meridiana e transversal às linhas tectônicas regionais. Guimarães (1956), anteriormente, estudando esta unidade, definiu-a como uma formação gnáissica radioativa, de comprimento de duas dezenas de quilômetros e largura de uma dezena, com composição variando de anfibolito epidotífero a migmatito leucocrático. Este autor, baseado em estudo petrográfico, observou que a rocha apresentava caráter cataclástico e que sua zona de ocorrência deveria pertencer a uma faixa de grandes deslocamentos, verificados em períodos anteriores ao mesozóico. Alves (1962), mais tarde, também apoiado em estudo petrográfico interpretou a referida unidade como um maciço, bem individualizado de contato aproximadamente elíptico, equivalente a um "stock" alcali-sienítico intrusivo no gnaisse regional. Uma tectônica posterior, segundo Alves, imprimiu enérgica laminação neste "stock", criando vias de acesso a soluções ricas em sílica, que promoveram sua metassomatose, transformando-o num maciço constituído por ortognaisse de composição alcali-granítica. Concluiu que o "stock", graças a prolongado processo erosivo, responsável pela peneplanização da região, está representado atualmente por suas raízes.

Os estudos desenvolvidos pelo projeto até agora limitaram-se apenas à delimitação da unidade nas fotos aéreas, com base em diferenças morfológicas existentes na área em que os autores citados demarcaram a unidade.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

2.3 Associação Paraíba do Sul

Esta associação foi mapeada ao sul e leste da extremidade SE da área em questão; pelo Projeto Paraíba do Sul, por Brandalize et alii (1976). No Relatório de Progresso, a área de ocorrência desta associação foi representada por rochas da Associação A e da Série Barbacena.

A sua área de distribuição restringe-se à extremidade SE da folha Barbacena (SF.23-X-C), mais precisamente nas regiões ao sul de Toledos e leste de Santa Bárbara do Monte Verde.

Litologicamente é representada por uma gama de rochas de composição bastante variada, constituída de biotita gnaisses bandados, apresentando geralmente porfiroblastos de feldspatos de tamanho bastante variado, sendo mais frequente em torno de 0,5 cm, às vezes granatíferos e localmente migmatitizados; biotita anfibólio gnaisses; charnockitos de tonalidade verde escuro, não muito raro cataclástico e com porfiroblastos de feldspato esverdeados e quartzitos.

As rochas desta unidade se caracterizam por apresentarem falhas transcorrentes de direção NE-SW paralelo à foliação gnáissica e os mergulhos são geralmente fortes. Em menor intensidade são encontrados também falhamentos com direções NW-SE. O contato desta associação com as rochas da Associação Barbacena foi interpretado como sendo condicionado a estes falhamentos.

Na primeira etapa de campo não foram detectadas as rochas desta associação, tanto pela exiguidade

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

do tempo como pela dificuldade de acesso. Entretanto, nesta fase far-se-á perfís, inclusive fora da área do projeto, para a averiguação da área de ocorrência.

2.4 Grupo Bambuí

Apesar de ter sido estudado anteriormente por Derby (1879), que o designou de Série São Francisco, a denominação de Bambuí que se usa correntemente, deve-se a Rimann (1917). No Relatório Preliminar foram chamadas de Grupo Bambuí as rochas que ocorrem ao redor do lugar desse nome e que assim foram mapeadas por Barbosa et alii (1970), na área contígua, situada a norte.

A sua área de ocorrência, corresponde a borda meridional da bacia e abrange a parte central-norte da folha Furnas (SF.23-V-B). O seu limite do lado oriental passa nas imediações de Lagoa da Prata, Formiga e Cristais, enquanto que o limite ocidental está a oeste de Bambuí, nas cercanias de Desempenhado, São Roque de Minas, Piüí e Cristais . No lado leste, afastados do contato, são encontrados alguns testemunhos de rochas do Grupo Bambuí, repousando diretamente sobre o embasamento. Assim é que na folha Divinópolis foi encontrada uma bacia de dimensões bastante restritas, no limite dos municípios de Oliveira e Santo Antônio do Amparo, contendo rochas semelhantes e que foram correlacionadas às rochas deste grupo.

Como já foi mencionado por Ferrari e Brandalize (1971), a bacia Bambuí apresenta características diferentes em relação a seus bordos, pois observa-se que o contato do bordo oriental é normal e com ausência de conglome-

NE 7530.0210.0343

rados, evidenciando uma região cratonizada, enquanto no bordo ocidental ele é condicionado pelos alinhamentos tectônicos, com presença de conglomerados, sugerindo uma região bastante instável.

Litologicamente, este grupo é bastante variado. É constituído de argilitos, siltitos, conglomerados, calcários e arcósios.

Os argilitos podem ser calcíferos ou não, quando puros, possuem uma coloração amarelada, e passando a avermelhada, quando têm intercalações de leitos calcíferos. Estas rochas são geralmente horizontais e suborizontais no bordo oriental, enquanto que no bordo ocidental apresentam dobras apertadas.

Os calcários são geralmente de cor cinza negro, podendo tomar tonalidades claras. São bem estratificados e laminados, de granulação fina, grafitosos, piritosos e bastante puros geralmente. Na estrada asfaltada de Arcos para Pains foram observados leitos de brechas intraformacionais dentro do calcário. Os pedaços apresentam formas irregulares, muitas vezes imbricados e são constituídos de calcários negros e argilitos, dispersos numa matriz também carbonática negra. Estes leitos possuem no máximo 45 cm de espessura. Próximo a estes calcários encontram-se também os com estruturas estromatolíticas do tipo "collenias", e na rodovia MG-7, de Piüí para Doresópolis são encontrados os oolíticos.

Os conglomerados, denominados de Samburá, possuem intercalações de arenitos feldspáticos, de argilitos e de arcósios. Eles são polimictos, com seixos de

Mod. 002 NE 7630.0210.0343

quartzitos, filitos, micaxistos, gnaisses, "cherts" e rochas básicas. A matriz pode ser arenosa, grauvaquiana ou síltico-feldspática. A quantidade dos seixos é bastante variável, e o seu grau de arredondamento é geralmente grande, sendo, entretanto, melhor quanto maiores forem os seixos. A granulometria é variável tendo sido encontrado matacões de até 50 cm x 20 cm.

As ocorrências destes conglomerados são encontradas a norte da serra da Pimenta, na rodovia MG-7, no trecho de Piüí para Pimenta e de Pimenta para Formiga, no vale do rio Samburá e no vale do rio Formiga, onde aparecem em ocorrências esparsas até a região de Cristais. Estas últimas ocorrências, geralmente aparecem capeando morros, como se observa próximo a cidade desse nome, ou preservadas em áreas afundadas pela reativação de falhamentos.

Na região de Carmo do Rio Claro ocorrem conglomerados que apresentam matriz cinza-verde, grauváquica, tendo seixos de diversas rochas; os miúdos são angulosos e de rocha argilosa, e os maiores são arredondados e de quartzitos, gnaisses, basitos, etc. Ocorrem intercalados nestes conglomerados níveis argilosos e areníticos. Entre os seixos foram observados alguns de quartzitos, apresentando as deformações encontradas nas rochas do Complexo B.

Outros afloramentos típicos destes conglomerados são encontrados na estrada que vai de Capitólio para Guapé, sendo o mais característico, aquele encontrado no córrego Três Barras.

Estruturalmente este grupo está afetado pela reativação dos falhamentos de direção NW-SE e subordi-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

nadamente o de direção NNE-SSW, sendo eles os responsáveis pela delimitação do bordo ocidental da bacia e pela preservação de algumas faixas conglomeráticas encontradas além dos limites atuais da mesma.

Demonstra este fato as ocorrências da serra da Tormenta, situada a sudeste de Carmo do Rio Claro. O morro onde se localiza a capela de Nossa Senhora Aparecida é constituído de quartzitos muito fraturados, com intercalações de cloritaxistos e filonitos. Os filonitos apresentam-se sempre muito alterados, tendo cor vermelha intensa. Rodeando esta serra ocorrem diamictitos que se espandem para NW e SE da cidade. Geralmente não apresentam qualquer orientação, e só o fazem quando juntos aos planos das falhas reativadas. Isto pode ser visto no contato a SW de Carmo do Rio Claro, e na subida do morro da capela de Nossa Senhora Aparecida. As ocorrências a leste da cidade são típicas das que não apresentam orientação.

Preservados em área afundada, próximo a Capitólio, na direção dos falhamentos NW-SE, ocorrem também conglomerados idênticos aos anteriores. Estes não apresentam qualquer tipo de metamorfismo e se ligam com o restante da bacia Bambuí, situada a noroeste e norte.

Com relação às modificações efetuadas no mapa preliminar pode ser destacado o condicionamento tectônico do bordo ocidental da bacia, fato que não havia sido considerado na etapa anterior. Foi eliminada a extensa faixa referida como uma zona de predominância de conglomerados, argilitos e siltitos, pois constatou-se que na região interpretada como tal, o conglomerado Samburá, aflora apenas em sítios localizados e parece ser controlado pela morfologia

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

da bacia, que é condicionada pelas direções dos falhamentos.

Outra alteração sofrida diz respeito às áreas interpretadas duvidosamente como pertencentes aos grupos Bambuí e/ou Canastra. Constatou-se aí a ocorrência de conglomerados em grandes extensões e de rochas argilosas. As últimas são duvidosas e podem ser alterações de filonitos. Parece também aqui que as direções de falhamentos controlam as suas áreas de ocorrências. Na região de Cristais são típicos os filonitos rosados suborizontais, com frequentes quartzitos "mil folhas", sobre os quais se superpõem os conglomerados indeformados.

2.5 Bacia do Paraná

2.5.1 Comentários Gerais

A coluna estratigráfica presente na área, mostra um registro do tempo geológico bastante incompleto, em relação ao centro da Bacia do Paraná. Encontram-se ausentes o sistema Devoniano, parte do sistema Carbonífero, representado pela Formação Aquidauana e todo o sistema Permiano. Para se ter uma idéia do que isto significa, basta citar que, segundo Daemon (1969), cerca de 2/3 da sequência sedimentar da Bacia do Paraná, foram depositados no período Permiano. Esse grande hiato na coluna é explicado, por se tratar de uma área marginal da bacia, onde predominou uma tendência positiva durante grande parte da sua história evolutiva tecto-sedimentar. Ocorrem na área a Formação Aquidauana, de idade Carbonífera Superior; o Grupo São Bento de idade Mesozóica, representado pelas formações Pirambóia, Bo

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

tucatu e Serra Geral; a Formação Bauru, do Cretáceo, além de Cobertura Terciária/Quaternária e Aluviões recentes.

No presente relatório de progresso, ainda que baseado também na compilação e integração de dados existentes sobre a área, tem-se a destacar as seguintes alterações:

a) apresentação do mapa integrado na escala de 1:250.000, onde estão representadas distintamente, as formações Pirambóia, Botucatu e Serra Geral, pertencentes ao Grupo São Bento;

b) ocorrência da Formação Aquidauana na borda leste da bacia, entre São Sebastião do Paraíso e norte de Capetinga e,

c) no que concerne à descrição das unidades litológicas mantém-se, com pequenas modificações, a mesma apresentada no relatório preliminar, acrescida da Formação Aquidauana, não abordada anteriormente.

2.5.2 Carbonífero

2.5.2.1 Formação Aquidauana

A Formação Aquidauana, segundo definição de Muhlmann et alii (1974), compreende um conjunto de sedimentos vermelhos que ocorrem na porção norte da Bacia do Paraná, depositados sobre a Formação Furnas, Ponta Grossa ou diretamente sobre o embasamento cristalino.

Segundo Beurlen (1956), o primeiro a men

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

cionar os arenitos da "Série Aquidauana", foi O. Derby em 1890. Arrojado Lisboa (1909), citado por Almeida (1954), propôs a denominação de "Arenito Aquidauana", para designar um conjunto de sedimentos vermelhos que ocorrem no vale do rio homônimo, indicando como seção tipo, aquela atravessada pela Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, no mesmo vale. O referido autor, considerou no entanto, o "Arenito Aquidauana", como pertencente à base de sua "Série Maracaju", que se correlacionava à "Série São Bento", atribuindo-lhe assim, idade Mesozóica. Milward (1935), baseado em observações em Goiás e na Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, correlacionou o "Arenito Aquidauana" ao "Arenito das Torres", atribuindo-lhe idade Permiana e colocando-o, estratigraficamente, abaixo da "Formação Estrada Nova". Almeida (1954), empregou o termo na categoria de Série, para representar todos os sedimentos situados, estratigraficamente, entre o "Membro Tupi" da "Formação Itapetininga" e a base da Formação Irati, englobando inclusive, os depósitos glaciais da sua "Série Bela Vista". Almeida (op. cit.) supôs assim, ser esta unidade contemporânea com a Formação Tatui, no flanco leste da bacia. Andrade & Soares (1971) e Soares (1972), concluem que o Tatui é discordante sobre o Aquidauana no centro-leste de São Paulo, sendo contemporâneo às fácies mais novas do Itararé, do Permiano Inferior. O. Barbosa, citado por Almeida (1954), aventou a possibilidade de dividir a "Série Aquidauana" em duas formações: uma inferior, constituída de depósitos glaciais, para a qual Almeida (op.cit.) propôs o nome de Bela Vista e, outra superior denominada por esse mesmo autor de Camisão. Beurlen (1956), estudando em detalhe a referida "Série", propôs diversos nomes para representar diferentes fácies da atual Formação Aquidauana.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

A divisão da Formação Aquidauana em unidades menores entretanto, tem sido de difícil aplicação em trabalho de campo. Segundo Muhlmann et alii (op. cit.), o estágio atual de conhecimento dessa unidade, em que pese os trabalhos de mapeamento realizados pela Petrobrás, leva-os a manter indivisa essa formação.

O termo foi empregado na categoria de formação por Northfleet et alii (1969), Soares & Andrade(1971), Soares et alii (1973), Muhlmann et alii (1974), entre outros.

Na área em apreço, a Formação Aquidauana ocorre numa faixa contínua de afloramento, desde o sul e sudeste de São Sebastião do Paraíso até o norte de Capetinga. Manchas irregulares e descontínuas desses sedimentos são ainda encontradas mais a norte dessa última área, algumas porém, ultrapassam os limites da atual bacia, ocorrendo como testemunhos remanescentes, diretamente sobre o embasamento. Boas exposições dessas rochas são encontradas cerca de 2 km a oeste de São Sebastião do Paraíso,,onde são exploradas como material de construção e também em cortes da nova Estrada Monte Santo-Itamogi-São Sebastião do Paraíso, em São Tomaz de Aquino e na região de Franca.

Essa unidade litológica está representada na área, segundo descrição de Soares et alii (1973), por sedimentos essencialmente arenosos, com diamictitos, caracterizados por cor vermelho-tijolo. Os arenitos apresentam granulometria bastante variada, dominando no entanto, os grosseiros a muito finos, com abundante matriz argilosa, cujo teor é bem menor nos arenitos mais superiores, onde confundem-se com arenitos Mesozóicos. Esses corpos arenosos a-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

presentam formas lenticulares a tabulares de grande extensão, com estratificação plano-paralela e cruzada de pequeno a médio porte. Na base da unidade é comum a presença de arenitos conglomeráticos, com seixos de quartzito e quartzo, matriz caulínica, com estratificação cruzada de pequeno porte. Os diamictitos contêm seixos e matacões em pequena proporção (em torno de 5 a 15%), de composição quartzítica, granítica e, mais raramente, outras rochas metamórficas e sedimentares. A matriz apresenta-se mais arenosa do que nos diamictitos da "Formação Itararé". Esses corpos apresentam espessura máxima de 30 m, sendo frequentemente inferiores a 5 m. O teor de seixos parece diminuir em direção ao topo dos diamictitos, passando para lamito-arenoso, a silto-argiloso, nesse caso, finamente laminado e raramente com marcas de ondas. Ocasionalmente, intercalam-se camadas argilosas de 5 a 10 m de espessura. Essa sequência apresenta um aspecto cíclico que se repete com frequência. Siltitos maciços e com laminação incipiente são comuns em toda a seção da Formação Aquidauana. Corpos conglomeráticos com cerca de 1 m de espessura, ocorrem próximos à usina Peixoto, aparentemente em paleo-canais ou sob a forma de piemontes.

A Formação Aquidauana repousa na área sobre o embasamento cristalino, através de uma superfície de não-conformidade. O contato superior faz-se também por discordância com rochas do Grupo São Bento. Sua idade determinada por Daemon & Quadros (1969), com base em esporomorfos, é tida como Carbonífera Superior (Stephaniano), no flanco oeste da bacia, estendendo-se ao Permiano Médio (Kunguriano), no centro-leste de São Paulo, onde apresenta-se interdigitada com rochas da "Formação Itararé". Na deposição des

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

sa formação, segundo vários autores, predominou uma sedimentação continental, não havendo ao que parece influência marinha. Segundo Soares (op. cit.), depósitos fluviais são os mais comuns da base ao topo da unidade. Alguns denunciam condições torrenciais e outros a deposição dos rios meandrantes, com ciclos de afinamento da granulação em direção ao topo. Os diamictitos, de origem mais complexa, podem representar o retrabalhamento de depósitos glaciais por rios, torrentes e corridas de lama. A cor vermelha parece refletir condições fortemente oxidantes na área-fonte, já que tais condições não são conhecidas nas áreas submetidas à glaciação.

2.5.3 Triássico-Jurássico-Cretáceo

2.5.3.1 Grupo São Bento

O Grupo São Bento de idade Mesozóica, está representado na área pelas formações Pirambóia, Botucatu e Serra Geral, estando ausente portanto, a Formação Caiuá. Essas formações representadas conjuntamente, no mapa preliminar, são mostradas individualmente, no atual mapa de progresso.

A sua área de ocorrência situa-se na margem esquerda do rio Grande, abrangendo grande parte da Folha de Franca. Na margem direita restringe-se apenas a delgadas ocorrências, na continuidade dos chapadões da Zagaia e da Babilônia.

Nas fotografias aéreas é difícil a separação das três formações citadas, tendo entretanto, aspecto

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

típico às áreas com basaltos e às grandes extensões de areias superficiais. Onde ocorrem os basaltos, são frequentes os paredões abruptos, que em alguns casos podem corresponder aos níveis de arenitos silicificados, também presentes nas regiões de relevo colinoso.

2.5.3.2 Formação Pirambóia

A denominação de Arenito Pirambóia, para os arenitos argilosos de origem subaquosa da parte basal do Botucatu data de 1930, por Washburne. Em 1953, Barbosa & Almeida, também usaram este nome para a mesma formação na região de Piracicaba e Rio Claro. Só em 1970, Sanford & Lange, e em 1971, Andrade & Soares, chamaram estes arenitos de Formação Pirambóia. Em 1973 Soares, quando estudava o Mesozóico do Estado de São Paulo, definiu realmente esta formação assim denominada, mapeando-a e caracterizando-a, como constituída de arenitos argilosos, com raras intercalações de camadas de siltitos e folhelhos de origem fluvial. Tais arenitos são, predominantemente, amarelo claro e muito claro, por vezes avermelhados e apresentam granulação média a muito fina, raramente grosseira, a muito grosseira, com muita matriz silto-argilosa (Soares et alii, 1974), e os grãos subarredondados têm má classificação. O acamamento é plano-paralelo e apresenta estratificação cruzada planar, de porte pequeno a médio e tangencial na base. A percentagem de minerais pesados é pequena e as raras intercalações de siltitos e argilitos ou folhelhos têm espessura desde milímetros a 1 metro. Nestas camadas, de coloração vermelha escura a marrom avermelhada, são encontrados grãos dispersos

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

de areia. Esta formação frequentemente é recoberta por areias coluviais, originárias das formações sobrejacentes, ou desagregadas de seus próprios corpos de arenitos o que, dificulta o seu estudo e tornam raras as boas exposições. A mais espessa camada desta formação (Soares et alii, 1974), foi encontrada na rodovia Ribeirão Preto-Cajuru, próximo a este último lugar e na ferrovia Tambaú-São Simão. A mais espessa camada de silte a argila ocorre próximo a Serrana, na rodovia Ribeirão Preto-Cajuru, no quilômetro seis, onde foram descritos fósseis por Souza et alii, em 1972. Espessos e extensos corpos de intrusões de diabásio, estão associados a esta unidade, o que dificulta a determinação de sua espessura. Na área da Serra Azul e Serrana, foi avaliada uma espessura em torno de 100 a 130 m e na área de Franca, não deve ultrapassar a 60 m. Só na área de Tambaú a Santa Rita do Passa Quatro, é que a sua espessura deve ser maior, em torno dos 150 m.

Na base da Formação Pirambóia, próximo ao contato com o Aquidauana, em toda a área ocorre espesso sill de diabásio, impossibilitando de ver esse contato. Admite-se no entanto, que o mesmo seja uma discordância erosiva, como ocorre no centro-leste do Estado de São Paulo. Também o contato superior dificilmente se encontra exposto na área dado a sua posição próxima ao pé das cuestas e mesas, onde encontra-se recoberto por aluviões e talus. À norte de Itirapuã, foi encontrado neste contato superior, uma camada de conglomerado e arenitos conglomeráticos, evidenciando possíveis diastemas. Acima destas ocorrem então os arenitos eólicos da Formação Botucatu. Em outros lugares, há uma associação destes arenitos com os arenitos eólicos da Forma-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

ção Botucatu, o que sugere uma contemporaneidade das duas formações.

A sua idade não está bem determinada, pois seus fósseis têm distribuição muito ampla no tempo geológico, entretanto o seu limite superior, é o próprio limite Juro-Cretáceo mostrado pelas datações dos basaltos (Cordani e Vandoros, 1967). Apresentam uma fáunula de conchostráceos e ostracóides de água doce do Mesozóico, e fóssil vegetal típico do Permiano. A presença de "Lycopodiopsis derbyi" e "Cypridea" permite situar estes arenitos entre o Triássico-Inferior e o Jurássico-Superior, e mais provavelmente, Triássico-Médio a Jurássico-Inferior.

No estudo desta formação no Estado de São Paulo, Soares em 1973, atribui para estes sedimentos uma origem fluvial de rio meandrante, onde são comuns duas fácies; uma de arenitos com estratificação cruzada, fácies de canal e outra de arenitos muito argilosos, argilitos e siltitos, com estratificação plano-paralela, de fácies de transbordamento. A fácies de canal é a mais comum na região e as condições de deposição foram generalizadamente oxidantes.

2.5.3.3 Formação Botucatu

A Formação Botucatu, conforme Soares (1973), corresponde aos arenitos Botucatu, descritos pelos geólogos da carta geológica de 1927, por Washburne em 1930, por Almeida e Barbosa em 1953 e ainda por Andrade & Soares em 1971.

É constituída de arenitos de granulação fina a média, com frações subordinadas de grãos muito finos

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

e grosseiros. O teor de lama (silte e argila) é inferior a 10% e, geralmente, superior a 5%. Os grãos têm bom arredondamento e boa esfericidade nas frações médias a finas. Normalmente são foscos. Os grãos grosseiros ocorrem em níveis descontínuos, o que salienta localmente a laminação.

A estratificação cruzada é dominantemente de grande porte, tangencial na base. Localmente, na base ocorrem arenitos conglomeráticos. Em grande parte da área, a Formação Botucatu apresenta-se silicificada na sua seção superior, como ocorre nas serras de Franca e Córrego Fundo. Este fenômeno foi detalhadamente investigado por Paraguassu em 1972. O processo da formação deste cimento é considerado recente, sendo atribuído à precipitação da sílica, em solução na água subterrânea. Esta silicificação ocorre mais comumente nas camadas pouco espessas de arenitos e intercaladas entre corpos magmáticos (derrames e sills).

O seu contato com os derrames basálticos da Formação Serra Geral é bem difícil de ser traçado. Isto é devido, principalmente, à ocorrência de sills dentro desta formação, à dificuldade de se distinguir os corpos intrusivos tabulares dos derrames e à existência dos grandes corpos de arenitos do tipo Botucatu entre os derrames. Uma outra dificuldade é que na frente das escarpas há sempre grande quantidade de material coluvial cobrindo os contatos.

Foi considerado como critério operacional para o mapeamento desse contato (Soares et alii, 1974), a predominância relativa entre arenitos e magmatitos. Assim, quando da base para o topo dominavam os basaltos, foi considerado Formação Serra Geral e quando dominavam os arenitos, Formação Botucatu. Desta maneira, é bem possível que peque

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

nos derrames tenham sido incluídos na Formação Botucatu e pequenos corpos de arenitos dentro da Formação Serra Geral. Estas situações são comuns na área de Serra Azul, Ribeirão Preto, Brodosqui, Rifaina, Claraval e Igarapava.

Considerando que o contato superior desta formação não é uma superfície uniforme por causa do interdigitamento com os basaltos, a sua espessura sofre variações consideráveis. Calcula-se entretanto, que ela esteja em torno de 60 m, em média.

A faixa de afloramentos destes arenitos é bastante irregular e reflete, em parte, arqueamentos e falhas. Quando está silicificado, dá origem à escarpas subverticais e quando friável, origina cobertura arenosa em larga faixa.

A Formação Botucatu não apresenta, como as formações mais antigas, um afinamento de sul para norte. Em Rifaina por exemplo, tem uma espessura de 80 m e assenta sobre o cristalino. Já na borda dos chapadões dos Bugres e Zagaia, na margem direita do rio Grande, sua espessura é inferior a 20 m. Neste local, a superfície pré-Bauru trunca estes arenitos, limitando a faixa de sua ocorrência. Soares, em 1973, com dados de poços da Petrobrás e seções de campo, compôs o mapa de isópacas da Formação Botucatu, no Estado de São Paulo, o qual mostra um aumento de espessura desta formação em direção ao centro do Estado. Em Lins, ficou evidenciada uma espessura de 205-234 m. Como se apresentam interdigitados com os derrames da Formação Serra Geral, estes arenitos devem ter idade Jurássica Superior à Cretácea Inferior. É considerado como originado por depósito eólico em extenso deserto, com campos de dunas. Esse ambien-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

te se manteve até às manifestações vulcânicas. Após os primeiros derrames, as areias continuaram a se movimentar, recobrindo-os com finos e às vezes extensos lençóis de areia, que originaram os arenitos interderrames. Localmente, também, logo após as primeiras manifestações vulcânicas, formaram-se sobre os derrames, lagos onde se depositaram. siltes e argilas (Soares, 1972).

2.5.3.4 Formação Serra Geral

Esta formação engloba os derrames basálticos e os arenitos eólicos interderrames. Dentro desta formação é difícil distinguir os derrames das intrusivas, principalmente, porque os contatos quase sempre estão recobertos por areias, permitindo só em alguns locais, observar-se algumas relações.

A ocorrência de basalto tem formação extensa no vale do rio Pardo, onde se desenvolvem solos extensos e férteis. A espessura deste conjunto de derrames é muito variável, dependendo grandemente da sua posição estrutural e, consequente intensidade de erosão. Assim, nos altos estruturais, onde a erosão foi mais intensa apresenta, normalmente, as menores espessuras (Soares, 1973). De um modo geral, a espessura aumenta para oeste, conforme se verifica nos diversos poços executados na região.

2.5.4 Cretáceo

2.5.4.1 Formação Bauru

À oeste do rio Pardo, a ocorrência desta

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

formação é extensa e contínua. Já na parte leste, deste mesmo rio, as suas ocorrências se apresentam na forma de uma cobertura muito delgada, como remanescentes nos espigões de Franca, Pedregulho, Serra Franca, etc., e nos principais interflúvios dos rios Pardo e Sapucaí. Nestas áreas as espessuras ultrapassam a 150m e os tipos litológicos dominantes são de arenitos de granulação diversificada, mal selecionados, argilosos e muitas vezes conglomeráticos.

Litologicamente, dominam os arenitos onde ocorrem intercaladas camadas de lamitos, de espessura inferior a 1m e finos leitos de conglomerados.

Separam-se nesta formação dois pacotes, que apesar de serem bastante similares, apresentam no superior a característica de ser intensamente cimentado por carbonato de cálcio o que, no pacote inferior, raramente é encontrado, (Seltzer, 1948). O pacote inferior assim caracterizado, tem espessura variável de zero a mais de 100m. Tem cores amareladas-avermelhadas e marrom, sua granulação dominantemente é média a fina e tem estratificação cruzada de pequeno a médio porte. Nestes arenitos estão intercaladas camadas de arenito silto-argiloso, com estratificação plano-paralela. O pacote superior apresenta as maiores espessuras nos interflúvios onde alcança a máxima, entre 70 e 100m. As escarpas são geralmente formadas pelos arenitos fortemente cimentados e têm um desnível de até 100m. A característica principal deste pacote é a sucessão de bancos de arenitos maciços, de granulação muito fina a média, lamíticos, de cor amarela a castanha, sucedidos por leitos com acamamento plano-paralelo grosseiro, de arenitos de granulação variável, e, às vezes, até levemente conglomeráticos e muito mal

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

selecionados. Há abundante cimento calcífero, com lentes e níveis de concreções calcíferas, muitas vezes retrabalhados, formando lentes de conglomerado. Nestes últimos, os seixos são as próprias concreções, dispostas em níveis de estratificação cruzada. Esta sucessão, assim descrita, tem espessura de 10 m e repete-se ciclicamente, mas com o domínio dos leitos calcíferos. Nestes leitos têm sido encontrados restos fósseis de répteis e ostracóides. Ainda neste pacote são encontrados grãos e grânulos de rochas vulcânicas, basalto e abundantes minerais pesados, magnetita, ilmenita, piroxênio, etc.

A superfície de sedimentação pré-Bauru possui irregularidades que podem atingir desníveis de 50 m ou pouco mais. Estas variações são interpretadas por muitos autores (Freitas, 1955 e Frangipani, 1962), como sendo de origem tectônica, porém ao que parece, dado à suavidade do gradiente encontrado é que elas estejam relacionadas a um paleo-relevo da superfície de discordância. Existem evidências que o pacote superior é transgressivo sobre o inferior, assentando diretamente sobre os basaltos.

A idade desta formação tem sido atribuída ao Cretáceo Superior (Cenomaniano), baseado no seu conteúdo fossilífero, especialmente em répteis (Price, 1956, Arid, 1967 e Mezzalina, 1972). Entretanto, alguns autores, admitem a possibilidade da sedimentação desta formação, ter se processado até o início do Terciário. Os fósseis são encontrados sempre no pacote superior e associados aos níveis mais calcíferos.

A sua sedimentação se deu em uma bacia intracratônica, que recebeu grande aporte de clásticos, for

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

necidos pelas áreas marginais elevadas. Os arenitos imaturos, textural e mineralogicamente, revelam um grande afluxo de material que era rapidamente soterrado. Na parte inferior da formação, o material foi transportado e depositado por rios meandrantes. Na parte superior, as características sedimentares revelam correntes com alta carga e deposição rápida, impedindo a formação de laminação; observando-se ainda ressecamento na superfície e concrecionamento de blocos de arenitos com posterior retrabalhamento. Tais condições sugerem um clima árido, com lagoas onde habitavam os répteis, os ostracóides, etc.

As ocorrências desta formação ocupam a parte norte da região de Franca, situadas parte na margem direita e parte na margem esquerda do rio Grande.

Nas fotografias aéreas compreende as partes altas, de relevo plano e com bordo escarpado; a cobertura vegetal é regular, sendo constituída de campo sujo e cerrado; a drenagem é ausente; e a erosão só é visível nos bordos escarpados. Geralmente, tem o aspecto das áreas de solos provenientes dos basaltos e arenitos Botucatu.

2.6 Coberturas Arenosas

Os altos topográficos são, geralmente, capeados por sedimentos arenosos de idade Cenozóica. Os mais elevados situam-se nas cotas 900-1200 m no Planalto Pedregulho, Serra de Franca e Chapadão da Zagaia e os menos elevados nas altitudes de 700-900 m, reconhecíveis em Altinópolis e Batatais.

Estes sedimentos apresentam-se mal sele-

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

cionados, pouco coerentes e com estruturas incipientes. Verifica-se com bastante frequência a existência de um horizonte subsuperficial de seixos entre 0,5 a 3 m de profundidade e com composição litológica variável. No planalto de Franca, a sua abundância é relativamente grande, onde verifica-se uma contribuição muito grande de seixos de basalto e arenitos da Formação Bauru. Ocorre também, entretanto, a mistura com seixos de quartzitos e fragmentos de limonita.

São encontrados na parte norte do projeto, nos chapadões, onde existem sedimentos Bauru, ou estão próximos ao rio Grande, a NW de Ituverava.

Estas coberturas ainda são encontradas na parte ocidental da bacia Bambuí, a norte de Piüí, oeste de Doresópolis, sul de Bambuí, e na parte oriental, a oeste de Formiga, e nas cercanias de Arcos e Iguatama. Na região de ocorrência do Complexo E, encontram-se coberturas arenosas, mais frequentemente nas imediações de Santo Antônio do Monte.

2.7 Aluviões e Coluviões

Os aluviões compreendem sedimentos inconsolidados, argilosos, arenosos e cascalho, encontrados ao longo dos cursos d'água. Estes são, principalmente, observados ao longo do rio Grande, a NW de Ituverava; no rio São Francisco, onde este corta a planície Bambuí, a sul de Piüí e a sudoeste de Formiga; no rio Baependi; no rio das Mortes e afluentes, nas cercanias de São João del Rei.

Do ponto de vista econômico, os mais importantes estão localizados no alto rio São Francisco, onde

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

desde há muito se explora seus cascalhos diamantíferos e no rio das Mortes, onde se garimpa ouro, cassiterita e monazita.

Com relação aos coluviões, o mais importante corresponde a um depósito de areia, com blocos de quartzito dispersos, que acompanha, em toda sua extensão, o flanco nordeste da Serra de São José. O depósito foi originado pela desagregação mecânica do quartzito da referida serra. Neste depósito são explorados os grandes blocos de quartzito desmoronados, donde se obtém placas, utilizadas na construção civil, para o revestimento de paredes e pisos.

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

CPRM

3. BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F. F. M. de - Geologia do centro-leste matogrossense. Rio de Janeiro, DNPM, 1954. (BRASIL, Divisão de Geologia e Mineralogia, boletim, 150).

ALMEIDA, F. F. M. de & BARBOSA, O. - Geologia das Quadrículas de Piracicaba e Rio Claro, Estado de São Paulo, Brasil. Rio de Janeiro, DNPM, 1953. 96p. (BRASIL. Divisão de Geologia e Mineralogia, boletim, 143).

ANDRADE, S. M. & SOARES, P. C. - Geologia de semi-detalhe do centro-leste de São Paulo, Brasil. Ponta Grossa, s. ed., 1971. (Relatório inédito da PETROBRÁS).

BARBOSA, O. - Evolutions du Geosynclinal Espinhaço. In: CONGRÉS GEOLOGIQUE INTERNATIONAL, 19, Alger, 1952. Comptes Rendus .... Alger, 1954. p. 17-36 (Session, 13).

BARBOSA, O. et alii - Geologia da região do Triângulo Mineiro. Rio de Janeiro, DNPM, 1970. 140p. (BRASIL. Divisão de Fomento da Produção Mineral, boletim, 136). il.

BEURLEN, K. - A geologia pós-Algonquiana do Sul do Estado de Mato Grosso. Rio de Janeiro, DNPM, 1956. (BRASIL. Divisão de Geologia e Mineralogia, boletim, 163). il.

BRANDALIZE, L. A. et alii - Projeto Folha do Rio de Janeiro; Geologia preliminar da região meridional de Minas Gerais. Belo Horizonte, s. ed., 1971. (Relatório inédito DNPM/CPRM). v. 3. mapas.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

_____ - Projeto Vale do Paraíba do Sul. Belo Horizonte, s. ed., 1976. (Relatório inédito DNPM/CPRM).

DAEMON, R. F. & QUADROS, L. P. de - Bioestratigrafia e palinologia do Paleozóico Superior da Bacia do Parana, Brasil. Ponta Grossa, s. ed., 1969 (Relatório inédito da PETROBRÁS).

DOOR II, J. van N. - Physiographie, stratigraphie and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. Brazil. Geological Survey Professional Paper, 641-A, Washington, 1969.

EBERT, H. - Discordâncias pré-Cambrianas em Carandaí, Minas Gerais. Rio de Janeiro, DNPM, 1958 (BRASIL. Divisão de Geologia e Mineralogia, boletim, 183).

_____ - Os paraibides entre São João del Rey, Minas Gerais e Itapira, São Paulo e a bifurcação entre paraibides e araxaídes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia, 1971. p. 177-178 (boletim especial, 1).

EBERT, HEINZ et alii - Levantamento geológico-geofísico da região de São João del Rey, Estado de Minas Gerais, Brasil. s. ed., 1958 (Relatório inédito da PROSPEC).

FERRARI, P. G. & BRANDALIZE, L. A. - Projeto Folha do Rio de Janeiro; geologia do médio Rio Grande, Minas Gerais. Belo Horizonte, s. ed., 1971 (Relatório inédito DNPM/CPRM). v. 2. mapas.

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

HARDER, E. C. & CHANBERLAIN, R. T. - A geologia da região central de Minas Gerais. Boletim Geográfico, Rio de Janeiro, 9(100): 492-544, 1951.

MUHLMANN, H. et alii - Revisão Estratigráfica da Bacia do Paraná, Brasil. Ponta Grossa, s. ed., 1969 (Relatório inédito da PETROBRÁS).

NORTHFLEET, A. A. et alii - Reavaliação dos dados geológicos da Bacia do Paraná, Brasil. Boletim Técnico, Rio de Janeiro, 12(3): jul/set. 1969.

PRICE, L. I. - Os quelônios da Formação Bauru, Cretáceo terrestre do Brasil meridional. Rio de Janeiro, DNPM, 1953. (BRASIL. Divisão de Geologia e Mineralogia, boletim, 173).

SANFORD, M. & LANGE, F. N. - Basin study approach to oil evoluation of Parana Miogeosyncline, South Brazil. American Association of Petroleum Geologist, 8(44): 54, ago. 1960.

SOARES, P. C. - O Mesozóico Gondwânico no Estado de São Paulo. (Tese Dout. Dep. Geol. Mineral. Fac. Fil. Ci. Letr. Rio Claro, Univ. Campinas) Rio Claro |s. ed.| 1972. p.152. il. mapa.

SOARES, P. C. et alii - Geologia do nordeste do Estado de São Paulo, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27, Aracaju, Sociedade Brasileira de Geologia, 1973. p.27.

_____ - Geologia da região norte-nordeste do Estado de São

Mod. 002 NE 7530.0210.0343

Paulo, Brasil. Rio Claro, s. ed., 1974 (Relatório inédito DAEE/FFCLRC) il. mapa.

WASHBURNE, C. N. - Petroleum Geology of State of São Paulo. São Paulo, s. ed., 1930 (Comissão Geográfica e Geológica, boletim, 22).

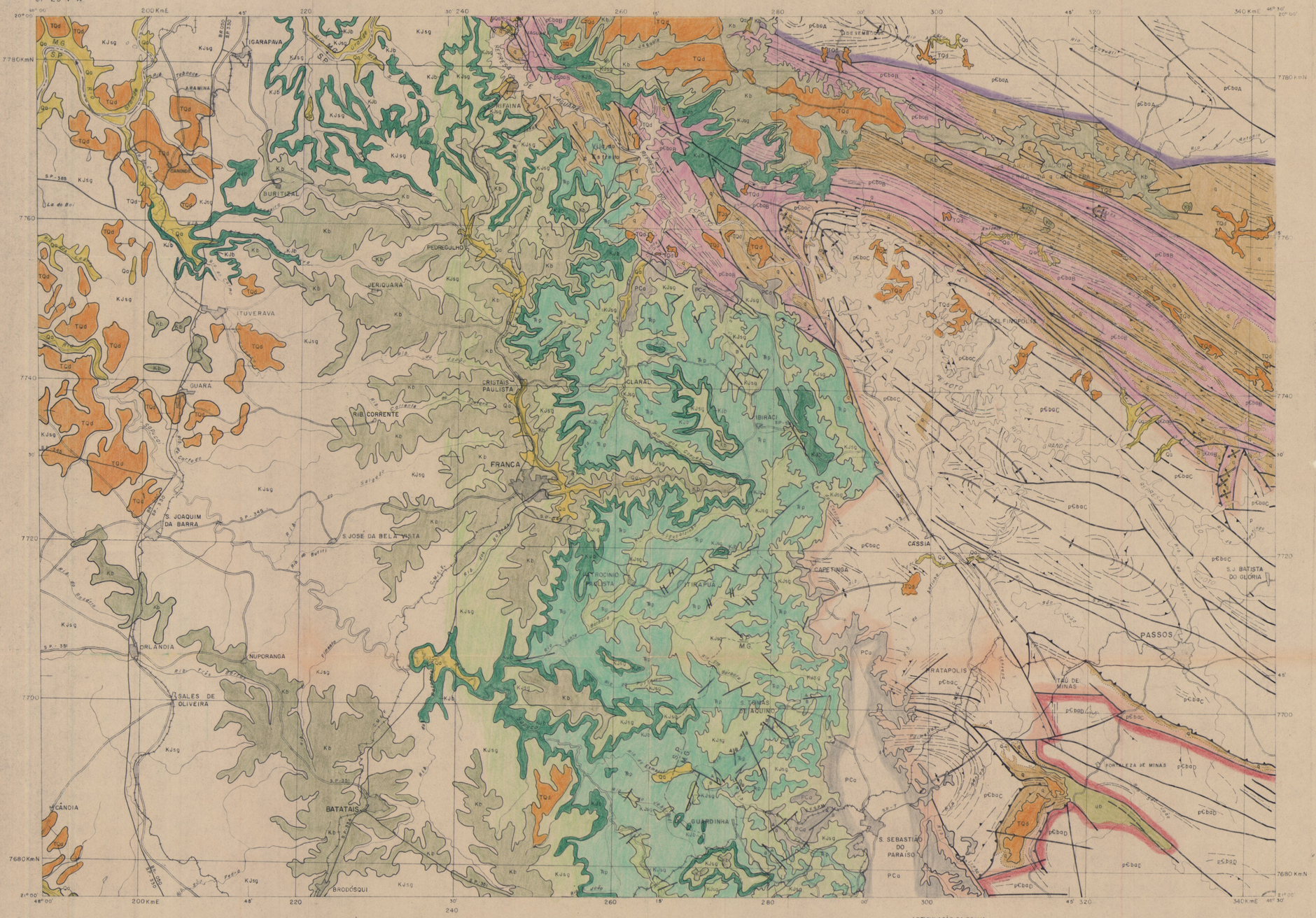
Mod. 002

NE 7530.0210.0343

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

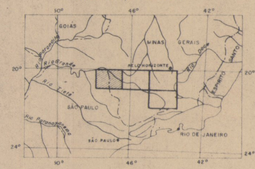
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

Franca
SF-23-V-A



Base planimétrica obtida através de compilação de carta editada pelo IBGE em 1974.
Projeção UTM - Meridiano Central. 45° W Gr.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



PROJETO MANTIQUEIRA - FURNAS

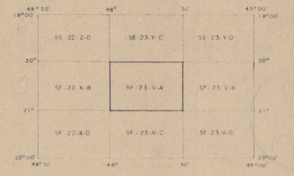
MAPA GEOLÓGICO

ESCALA 1:250000

5km 0 5 10 15 20km

1976

ARTICULAÇÃO DA FOLHA



CPRM

Trabalhos de geologia executados pela Superintendência Regional de Belo Horizonte. - SUREG-BH.

CONVENÇÕES

QUATERNÁRIO

Qa

Aluviões
Areias mal consolidadas, cascalhos e argilas.

TERCIÁRIO/QUATERNÁRIO

Tqd

Coberturas
Areias residuais e coluviais localmente lateritizadas.

MESOZÓICO

CRETÁCEO

Kb

Formação Bauru
Arenitos de granulação média, grosseiros e conglomeráticos, com intercalações de siltitos e argilitos.

CRETÁCEO/JURÁSSICO

KJsg

Formação Serra Geral
Basaltos, diabásios e arenitos intercalados.

KJb

Formação Botucatu
Arenitos de granulação fina a média, localmente grosseiros e conglomeráticos.

TRIÁSSICO

Rp

Formação Pirambóia
Arenitos de granulação fina a média, localmente grosseiros e conglomeráticos e argilosos na parte inferior.

PALEOZÓICO

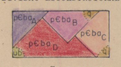
CARBONÍFERO

PCa

Formação Aquidauana
Arenitos de granulação fina a grosseira, siltitos, ritmitos e diamictitos.

PRÉ-CAMBRIANO

DIVISÃO LITOESTRUTURAL



ASSOCIAÇÃO BARBACENA

$p€ba_A$ - Complexo A

Predominância de filitos, filitos granatíferos, sericita xistos, quartzo xistos, micaxistos granatíferos e quartzitos.

$p€ba_B$ - Complexo B

Predominância de quartzitos sericíticos plaqueados, maciços e com intercalações de filitos e sericita xistos.

$p€ba_C$ - Complexo C

Predominância de micaxistos granatíferos e a cianita, blastomilonitos, sericita xistos, quartzitos sericíticos plaqueados, calcário, filonitos, gnaisses, rochas básicas e ultrabásicas.

$p€ba_D$ - Complexo D

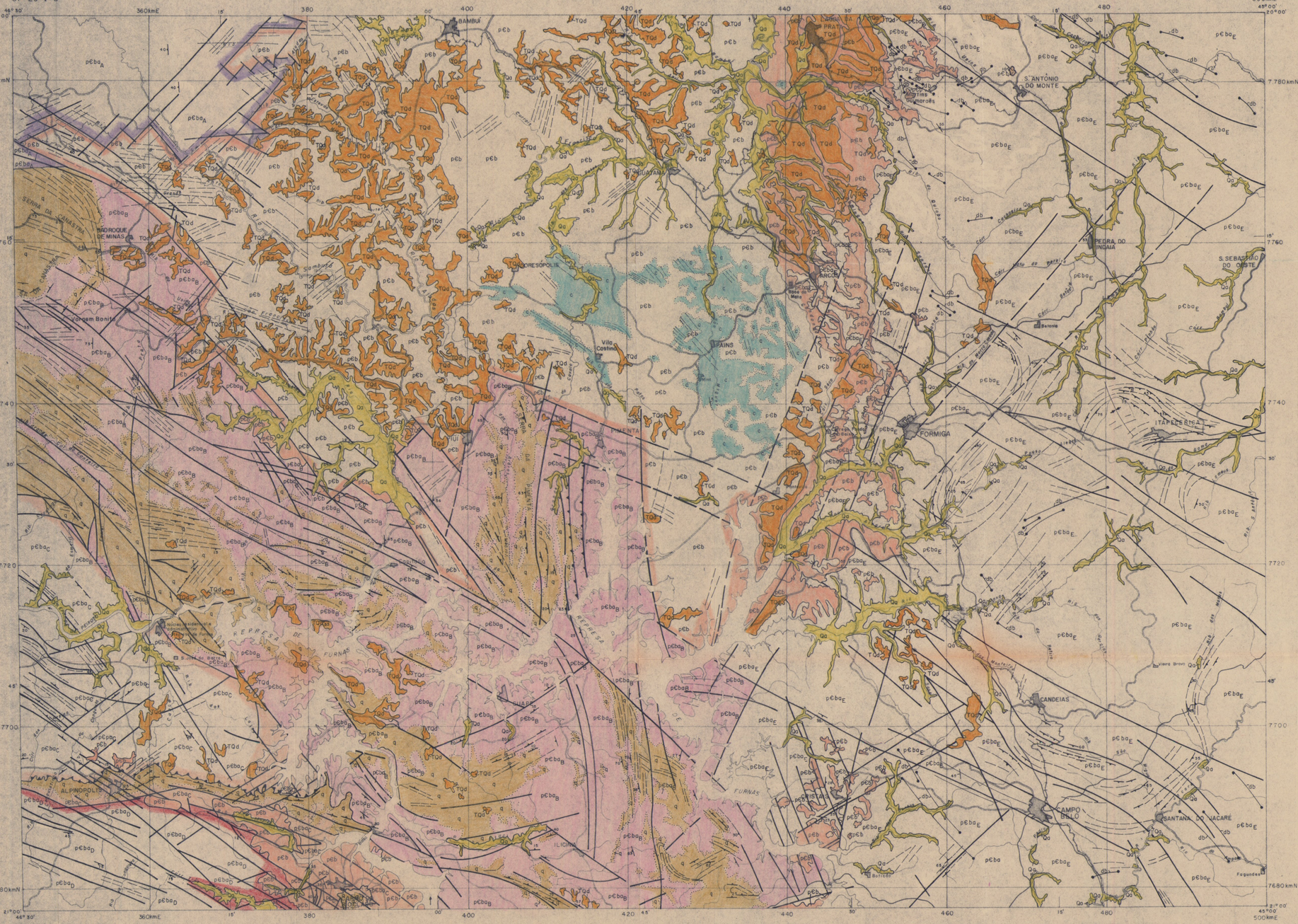
Predominância de gnaisses graníticos, biotita gnaisses às vezes granatíferos ou porfiroblásticos, biotita-anfibólio gnaisses, milonitos, rochas básicas e ultrabásicas.

- Atitude da xistosidade
- Eixo de antiforme
- Eixo de antiforme com caimento
- A / B Falha de rejeito vertical
- Falha provável
- Contato litológico
- Eixo de sinforme
- Eixo de sinforme com caimento
- Falha de rejeito horizontal
- Falha inversa
- Contato estratigráfico
- Alinhamento estrutural
- Cidade
- Estrada pavimentada
- Drenagem
- Limite interestadual
- Estrada de ferro
- Estrada não pavimentada
- Barragem

PROJETO MANTIQUEIRA-FURNAS
MAPA GEOLÓGICO
FRANCA
SF 23 - V-A
1:250 000

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

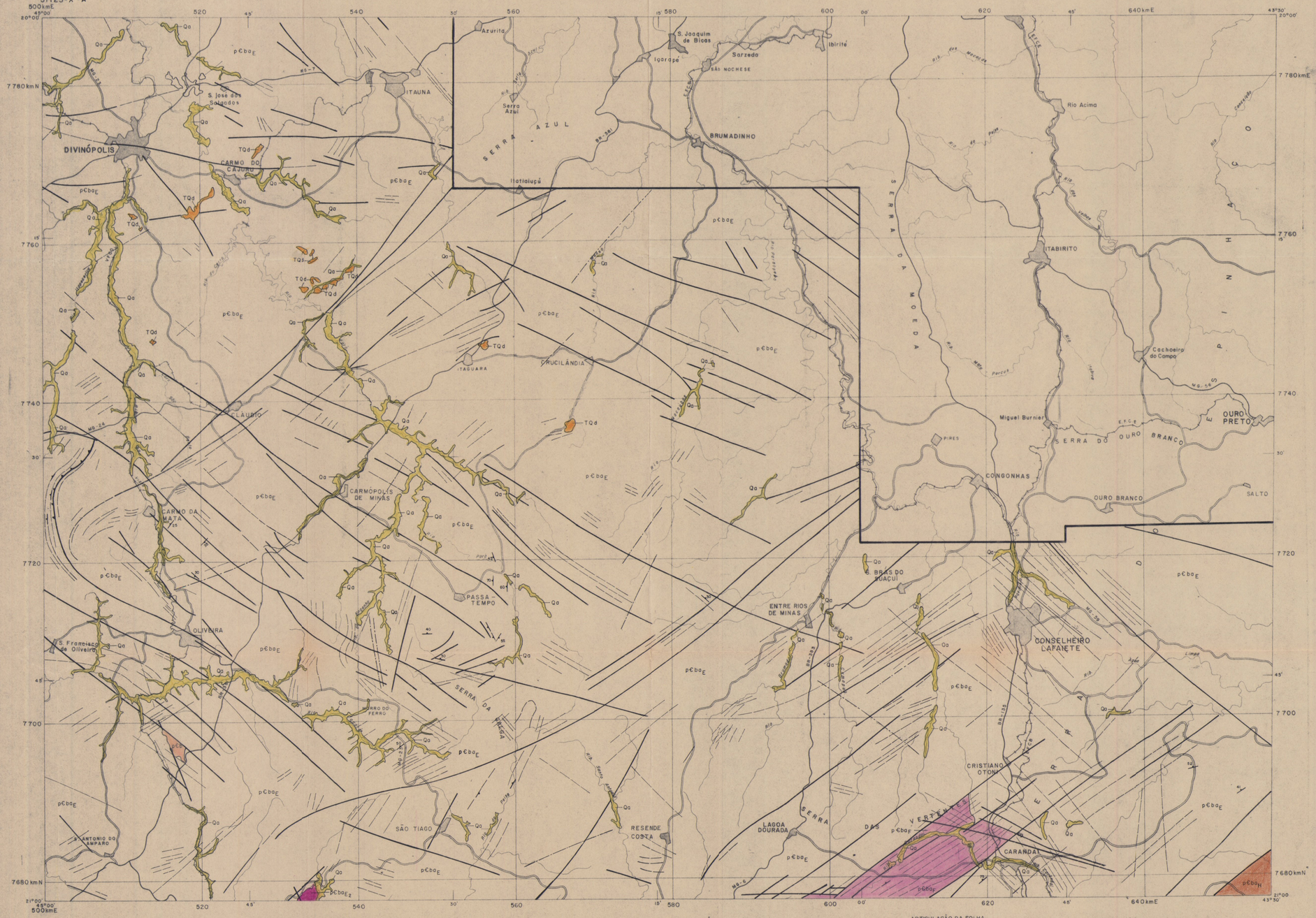
Furnas.
SF-23-V-B


BAMBUÍ
PRATA
S. ANTÔNIO DO MONTE
PEDRA DO INDAIÁ
S. SEBASTIÃO DO OESTE
SÃO ROQUE DE MINAS
TORNOS
TOMÉ DOS PRAZERES
TRAINS
Vila Costina
PIMENTA
FORMIGA
ITAPECERICA
CANDEIAS
CAMPO BELO
SANTANA DO JACARÉ
ALPINÓPOLIS
REPRESA DE FURNAS
FURNAS
ILICÍNEA
Boteção
Fagundes
Batalha
Alvaro Brum
Rio Jacaré
Rio Grande
Rio Sta. Bárbara
Rio Pimenta
Rio Jacaré
Rio Sta. Cruz
Rio Sta. Bárbara
Rio Sta. Cruz
Rio Jacaré

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

Divinópolis
SF.23-X-A



CONVENÇÕES

QUATERNÁRIO

Qa

Aluviões
Areias mal consolidadas, cascalhos e argilas.

TERCIÁRIO/QUATERNÁRIO

TQd

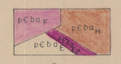
Coberturas
Areias residuais e coluviais, localmente lateritizadas.

PRÉ-CAMBRIANO

p€b/2

GRUPO BARBUÍ
Siltitos, arcósios e conglomerados.

DIVISÃO LITOESTRUTURAL



ASSOCIAÇÃO BARBACENA

$p€ba_E$ - Complexo E

Predominância de gnaisses graníticos, migmatitos heterogêneos, anfibolitos, dioritos, quartzo-dioritos, biotita granada gnaisses, micaxistos granatíferos, formação ferrífera e manganesífera, quartzitos e cataclasitos.

Unidade 2 - Quartzitos, itabiritos, quartzitos ferruginosos, filitos, filonitos e rochas ultrabásicas.

$p€ba_F$ - Complexo F

Predominância de calcoxistos, filitos, filonitos, quartzitos, milonitos, cloritaxistos, tremolitaxistos, talcoxistos, dioritos, calcários e rochas básicas.

$p€ba_H$ - Complexo H

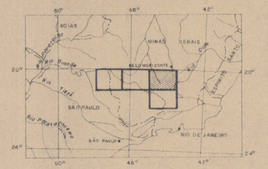
Predominância de biotita gnaisses bandados, micaxistos, quartzitos, anfibolitos, diorito gnaisses e gnaisses sieníticos.

Área do Quadrilátero Ferrífero

- Atitude da xistosidade
- Atitude da xistosidade com valor do mergulho
- Falha de rejeito horizontal
- Falha inversa
- Fratura
- Contato estratigráfico
- Alinhamento estrutural
- Dique básico
- Cidade
- Estrada de ferro
- Estrada pavimentada
- Estrada não pavimentada
- Drenagem
- Barragem

Base planimétrica obtida pela ENGECART através de interpretação de fotografias aéreas tomadas pela USAF em 1964/69.
Densificação do apoio através de triangulação radial.
Projeção UTM - Meridiano Central: 45° W Gr.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



PROJETO MANTIQUEIRA - FURNAS

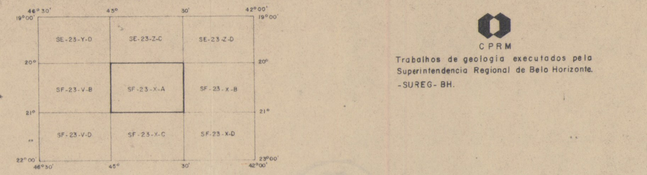
MAPA GEOLÓGICO

ESCALA 1:250000

5km 0 5 10 15 20km

1976

ARTICULAÇÃO DA FOLHA



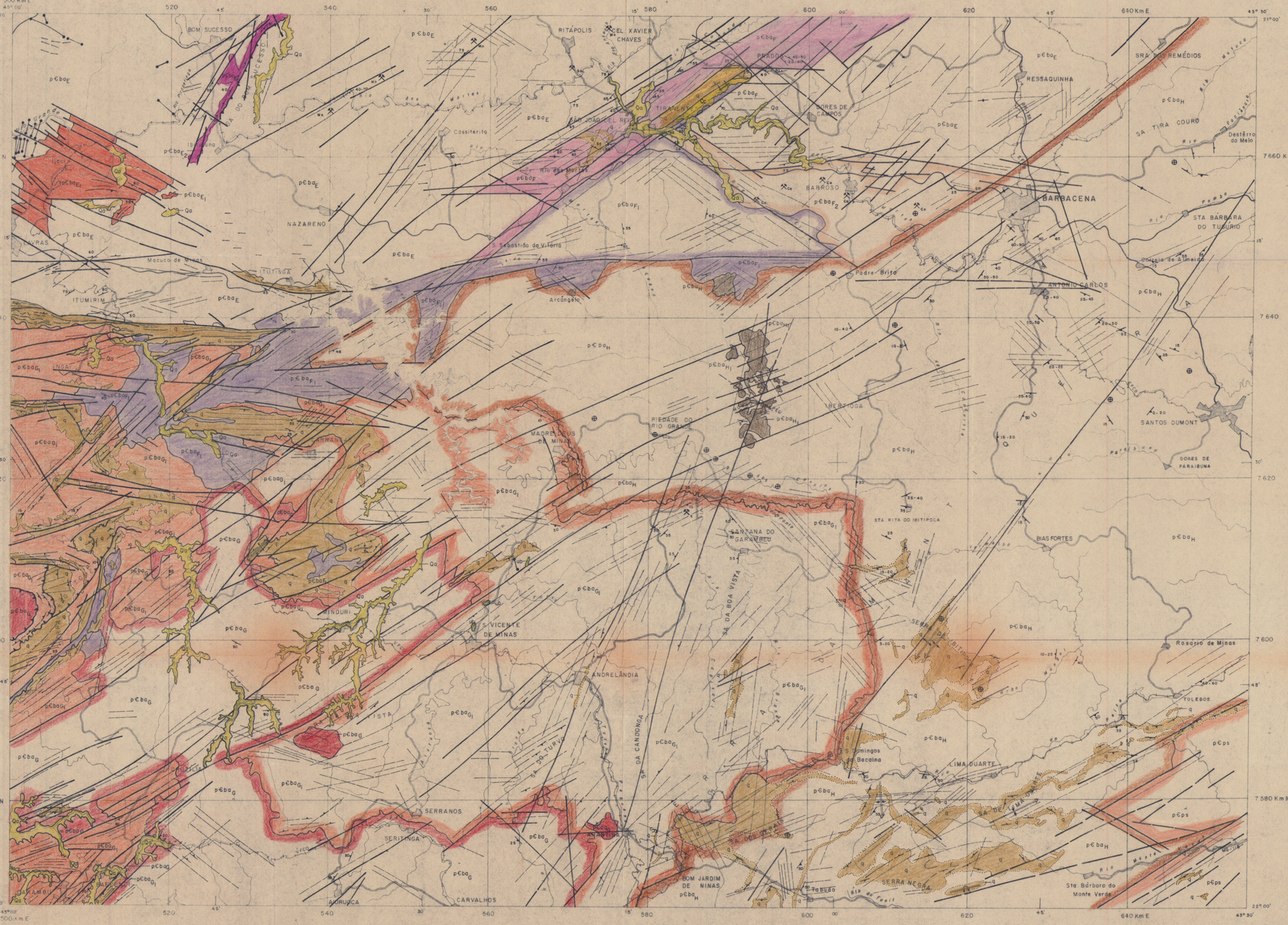
CPRM
Trabalhos de geologia executados pela Superintendencia Regional de Belo Horizonte. -SUREG- BH.

PROJETO MANTIQUEIRA-FURNAS
MAPA GEOLÓGICO
DIVINÓPOLIS
SF 23 - X - A
1:250 000

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

Barbacena
SF-23-X-C



Base planimétrica obtida pela ENGECART através de interpretação de fotografias aéreas tomadas pela USAF em 1964/69.
Densificação do apoio através de triangulação radial.
Projeção UTM - Meridiano Central: 45° WGr.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

PROJETO MANTIQUEIRA - FURNAS

MAPA GEOLÓGICO

ESCALA 1:250000

5km 0 5 10 15 20km

1976

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

CPRM

Trabalhos de geologia executados pela Superintendencia Regional de Belo Horizonte -SUREG-BH.

CONVENÇÕES

QUATERNÁRIO

Qa
Aluviões
Areias mal consolidadas, cascalhos e argilas.

Qc
Coluviões
Depósitos de areias e blocos de quartzito.

PRÉ-CAMBRIANO

DIVISÃO LITOESTRUTURAL

ASSOCIAÇÃO BARBACENA

$p\epsilon ba_E$ - Complexo E

Predominância de gnaisses graníticos, migmatitos heterogêneos, anfibolitos, diorítos, quartzo-dioritos, biotita granada gnaisses, micaxistos granatíferos, formação manganesífera, quartzitos, cataclasitos, rochas básicas e ultrabásicas.

Unidade 1 - Cloritaxistos, quartzitos, calcários, rochas básicas e ultrabásicas.

Unidade 2 - Quartzitos, itabiritos, quartzitos ferruginosos, filitos, filonitos, rochas básicas e ultrabásicas.

$p\epsilon ba_F$ - Complexo F

Predominância de calcoxistos, filonitos, filitos, quartzitos, milonitos, clorita xistos, tremolitaxistos, talcoxistos, diorítos, calcírios e rochas básicas.

Unidade 1 - Cloritaxistos, sericitaxistos e biotitaxistos.

Unidade 2 - Cloritaxistos calcíferos, tremolitaxistos e calcários.

$p\epsilon ba_G$ - Complexo G

Biotita gnaisses bandados, migmatitos, micaxistos a duas micas, granatíferos com cianita, sericitaxistos, cloritaxistos, quartzitos, rochas básicas e ultrabásicas.

Unidade 1 - Predominância de micaxistos a granada, a rutilo e a cianita com quartzitos, cloritaxistos, rochas básicas e ultrabásicas, biotitaxistos e gnaisses.

$p\epsilon ba_H$ - Complexo H

Predominância de biotita gnaisses bandados, micaxistos, quartzitos, anfibolitos, diorito gnaisses e gnaisses sieníticos.

Unidade 1 - Gnaisses sieníticos.

ASSOCIAÇÃO PARAÍBA DO SUL

$p\epsilon ps$

Biotita gnaisse bandado, cataclasitos, charnockitos e quartzitos.

- Atitude da xistosidade
- Atitude da xistosidade horizontal
- Atitude da xistosidade subhorizontal
- Eixo de sinforme
- Eixo de sinforme com caimento
- Falha de rejeito horizontal
- Falha provável
- Contato litológico
- Dique básico
- Cidade
- Estrada pavimentada
- Drenagem
- Atitude da xistosidade com valor do mergulho
- Atitude da xistosidade vertical
- Eixo de antiforme
- Eixo de antiforme com caimento
- Eixo de antiforme invertido
- Falha inversa
- Contato estratigráfico
- Alinhamento estrutural
- Estrada de ferro
- Estrada não pavimentada
- Barragem

PROJETO MANTIQUEIRA-FURNAS
MAPA GEOLÓGICO
BARBACENA
SF. 23 - X - C
1:250 000