


I 96

	<b>SUREMI</b> SÉDOTE
CPRM	
ARQUIVO TÉCNICO	
Relatório n.º	751 - 5
N.º de Volumes:	1 v. -
OSTENSIVO	

PHL 14074

PROJETO HIDROGEOLOGIA DO NORTE DE  
MINAS GERAIS E SUL DA BAHIA

NOTAS EXPLICATIVAS

## ERRATAS

### Nota explicativa da Folha Brasília - SE:

- pg. 1 - linha 3: onde se lê traço, leia-se aspecto
- pg. 2 - linha 18: onde se lê Turg, leia-se Turc
- pg. 5 - linha 20: onde se lê discordantemente, leia-se discor  
dantemente
- pg. 6 - linha 5: onde se lê Cretáceo, leia-se de idade Cretá  
cica
- linha 11: onde se lê Lateríticas leia-se, lateríti-  
cas
- pg. 7 - linha 13: onde se lê geo-hidrológicas, leia-se geoi  
drológicas
- pg. 13 - linha 13: onde se lê faz., leia-se fazenda
- pg. 10 - linha 3 e 4: onde se lê areal, leia-se em área

### Nota explicativa da Folha Salvador - SO:

- pg. 9 - linha 1: onde se lê sazinais, leia-se sazonais
- pg. 10 - linha 8: onde se lê trnsmissibilidade, leia-se trans  
missibilidade
- pg. 11 - linha 9: onde se lê detrtico, leia-se detrítico

### Nota explicativa da Folha Rio Doce - NO:

- pg. 2 - linha 31: onde se lê arevores, leia-se árvores
- pg. 11 - linha 27: onde se lê areal, leia-se em área

NOTA EXPLICATIVA  
DA  
FOLHA BRASILIA-SE

FISIOGRAFIA: A folha cobre cerca de 71.500 km<sup>2</sup>, englobando partes dos Estados da Bahia e Minas Gerais. Morfologicamente, o traço predominante é o extenso pediplano que se estende por ambas as margens do rio São Francisco, limitando-se, a oeste, com as escarpas do arenito Urucuia, e a leste, com as elevações do Espinhaço. Abrange cerca de 70% da área e apresenta cotas variando de 420 a 500 m. Outras superfícies ocorrem na região de Caculé, com cota média de 700 m e, na região de Guanambi, com cotas entre 500 a 550, todas representando o ciclo de erosão Velhas. No canto SE temos o platô do alto rio Pardo, de cotas superiores a 1.000 m, com formas residuais de até 1.300 m, representantes do nível cimeiro regional, atualmente recortado pelo ciclo de erosão Paraguaçu em vales em forma de "U". Finalmente, tem-se o conjunto de cristas alinhadas do Espinhaço, algumas de topo aplainado, com direção variáveis, cujas escarpas e cuevas apresentam vestígios de uma superfície erosional entre os 1.000 e 1.100 m.

O clima predominante na área é o tropical úmido de savanas (Aw da classificação do Köppen), com estação seca bem acentuada coincidindo com o inverno. Ocorrem também, o clima tropical de altitude (Cwa), numa porção sudeste, abrangendo parte dos municípios de Monte Azul, Porteirinha e Rio Pardo de Minas, zona das maiores elevações da folha; e o semi-árido quente (Bsh) numa pequena parte leste da folha. A classificação bioclimática (Gaussen) situa a área na modalidade xeroquimênica, caracterizada por um período seco, coincidindo com o inverno e outro úmido no verão. O sub-tipo termoxeroquimênico médio (4bth), ocupa uma faixa de 130 km de largura, tendo como eixo o rio São Francisco. Caracteriza-se por apresentar temperatura média superior a 15°C no mês mais frio e vegetação de caatinga. O termoxero

quimênico atenuando( 4Cth), tem vegetação de cerrado e temperatura do mês mais frio entre  $15^{\circ}$  a  $20^{\circ}$  C. Ocorre em ambos os lados da faixa anterior, ocupando toda a parte E da folha e uma faixa menor a NW. O subtermal é o sub-tipo tropical quente e sub-seco, com floresta latifoliada, que ocorre na região de Porteirinha, Monte Azul e Mato Verde, numa área inscrita no tipo anterior. O regime pluviométrico é o mesmo para toda a área: chuvas de verão. A pluviosidade média anual para a área é de 805,90 mm, sendo que os desvios para mais ocorrem em São Francisco, Sebastião Laranjeiras e São João da Ponte, e para menos, em Pindaí, Licínio de Almeida, Porteirinha, Guanambi, etc. O regime térmico é uniforme, com temperatura média anual oscilando entre  $21,6^{\circ}$  C em Caetité e  $24,4^{\circ}$  C, em Januária. O período mais frio vai de maio a agosto e o mais quente de novembro a janeiro. A amplitude térmica anual é muito pequena, com valor máximo de  $5,9^{\circ}$  C em São Francisco. A evapotranspiração real, determinada pelo método de TURC para 5 estações, forneceu uma média anual de 818,5 mm. O índice de aridez, estabelecido por De Martonne, varia de 40 a 60. A umidade relativa é conhecida em apenas 2 estações: 65,7% em Januária e 58,8% em São Francisco.

A serra do Espinhaço é o divisor das águas da bacia do São Francisco (78,2% da área) das demais bacias, cujas cabeceiras estão na sua aba, leste. Pela observação das descargas medidas, verifica-se a ocorrência de um acréscimo de vazão no trecho superior do rio São Francisco, sendo que a jusante de Januária, até Carinhanha, a descarga diminui em volume que não pode ser atribuído apenas a evapotranspiração, tudo levando a crer que parte do volume perdido se infiltra no Bambuí. No afluente Verde Grande a situação se inverte, havendo aumento de vazão, o que indica uma descarga de base entre as estações de Jaíba e Boca da Caa

tinga. O regime fluviométrico para toda a área é o mesmo, com as menores descargas em setembro e as maiores em dezembro. As descargas médias anuais dos principais rios, em seus pontos mais a jusantes na folha, são: Carinhanha em Juvenílio 154,2 m<sup>3</sup>/s, Cochá em Montalvânia 14,2 m<sup>3</sup>/s, Gorutuba em Janaúba 7,1 m<sup>3</sup>/s, Verde Grande em Jaíba 16,1 m<sup>3</sup>/s e em Boca da Caa-tinga 21,0 m<sup>3</sup>/s e o São Francisco em Januária 2.459,7 m<sup>3</sup>/s e mais a jusante, em Carinhanha, 1.953,0 m<sup>3</sup>/s.

SÓCIO-ECONOMIA: Para o período de 1970 - 1975 a região apresentou uma taxa de crescimento populacional de 4,7%, sendo a densidade demográfica 9,84 hab/km<sup>2</sup> em 1975. Economicamente a região se destaca por sua elevada potencialidade agropecuária e industrial, auxiliada por seu estratégico posicionamento em área da SUDENE, de terras férteis e irrigáveis. A comprovar isto temos as instalações de um complexo açucareiro e dois arrojados projetos de irrigação da Ruralminas e DNOCS. O desmatamento é compensado em parte pelo oferecimento de áreas cultiváveis e excelentes pastagens, que garantem a forte pecuária de corte (1.265.288 bovinos na área). No tocante à economia mineral a área apresenta alguma ocorrência de Mn, Pb, Zn, Ag, V, fluorita e calcário (BambuÍ), ferro (Macaúbas), mangânes (Espinhaço superior), quartzo e ametista (Espinhaço médio) e ouro (Espinhaço inferior).

GEOLOGIA: Da análise tectônica-estratigráfica do mapa geológico depreendem-se os seguintes domínios stratigráficos : a) Craton do São Francisco, com cobertura do Cretáceo e Terciário-Quaternário. b) Grupo Bambuí, nas zonas pericratônica e cratônica; Grupo Macaúbas na zona pericratônica e platô do alto rio Pardo; faixa de dobramento miogeossinclinal e sub-geanticlinal do Espinhaço. c) Complexos metamórficos, migmatíticos e plutônicos do Pré-Espinhaço.

Intrusivas básicas encaixam-se no Espinhaço Inferior e Médio, sob forma de diques, "stock", lopólitos e "sills". Também ocorrem plutonitos concordantes nas camadas pelíticas e calco-pelíticos, produzindo "hornfels" e escarnitos. Em Palma de Monte Alto as intrusivas não têm forma definida.

PRÉ-CAMBRIANO: No Pré-Espinhaço há desenvolvimento de xistos, itabiritos, metatexistos, etc., migmatização e plutonização. No Super-Grupo Espinhaço a sedimentação é epiclástica, predominantemente arenosa e no Super-Grupo São Francisco, após a sedimentação Macaúbas, é evidente o regime dos carbonatos.

Pré-Espinhaço : Nas planícies de Caculé e Guanambi, a leste e oeste da serra do Espinhaço, estão distribuídos os plutonitos félsicos e intermediários. Sua composição é variável, indo de granitos, granodioritos, tonolitos, manzonitos até sienitos. Os metatexistos de composição tonolítica, granodiorítica, granítico e aplítica, ocorrem desde o sul de Porteirinha até o norte de Monte Azul. Uma faixa granítico-migmatítica, fortemente dobrada e com lentes miloníticas, ocorre na serra do Espinhaço separando o complexo granitóide a SE da folha, do sinclínório de metasedimentos do Grupo Macaúbas e Super-Grupo Espinhaço. O complexo granitóide de Taiobeiras, aparentemente intrusivo, apresenta variações de composição de granodiorito, adonélito e granito com frações aplíticas e pegmatíticas. Estende-se para o sul com a denominação de complexo de Medina, em contacto com xistos e biotita gnaisses.

Super-Grupo Espinhaço: Espinhaço Inferior - Ocorre nos flancos da serra do Espinhaço com vulcanitos félsicos e piroclastos. Nas proximidades de Monte Azul e

Mato Verde encontra-se um metaconglomerado basal com seixos de gnaiss em matriz de quartzo, mica e feldspato, que passa a quartzo-xisto e quartzitos micáceos. No topo correm vulcanitos ácido e aglomerados vulcânicos. Espinhaço Médio - Abrange a faixa de dobramento do Espinhaço e o platô do alto rio Pardo. Esta unidade é composta de metaconglomerado basal, quartzitos micáceos, xistos, quartzitos e ortoquartzitos brancos de granulação média com níveis de marcas ondulares. Os contatos com as demais unidades do Espinhaço são sempre através de folhas inversas. Espinhaço Superior - Este grupo estende-se de Porteirinha até Caetité, com contatos de falhas com o Grupo Inferior ou encobertos pelos diamictitos do Grupo Macaúbas. Constitui-se de uma sequência variada de arenitos impuros, metapelitos e siltitos com lâminas arenosas, feldspáticas e argilosas. Os arenitos são mal classificados, muscovíticos e feldspáticos. Na serra do Ramalho aparecem quartzitos conglomeráticos ou metaconglomerado intraformacional de sericita-quartzítica, com metavulcanitos ácidos.

Super-Grupo São Francisco: Grupo Macaúbas - Distribui-se na zona pericratônica do São Francisco, discordantemente sobre o Espinhaço Superior. Na região de Porteirinha ocorrem metassiltitos e quartzitos. A unidade dominante é de paraconglomerados diversos, epimetamorfisados (diamictitos) com importantes intercalações de minério de ferro. No platô do alto rio Pardo está representado por metarcósios e metagrauvacas, com níveis de ortoconglomerados polimíticos.

Grupo Bambuí: Estende-se de São Francisco e Janaúba ao sul, até Cocos e Ramalho ao norte, ao longo do rio São Francisco, fazendo contato com o arenito Urucuia a oeste e com a Serra do Espinhaço a leste. Representa-se, na área, pela formação Paraopeba, constituída, do topo para a base, de calcário negro recristalizado ou não, calcário dolomítico



e metapelitos. Na serra do Gorutuba ocorrem siltitos calcíferos e argilitos, brecha intraformacional, arenitos calcíferos com intercalação de arcósios calcíferos e arcósios calcíferos no topo.

**MESOZÓICO:** Está representado pela formação Urucuia, do Cretáceo, e consiste de arenitos de granulação fina, argilosos, sem sinais de estratificação, pouco consolidados e friáveis em contato discordante com o Grupo Bambuí. Não é de grande continuidade lateral e sua espessura média é de 50 a 60 m.

**CENOZÓICO:** Coberturas detrítico-Lateríticas se desenvolvem sobre superfícies peneplanizadas, em altitudes que variam entre 900 a 1.250 m. Ocorrem em toda a área, capeando, localmente, todas as unidades já descritas. Não têm grande continuidade lateral nem espessuras significativas. Esses sedimentos se constituem de areia e argila em proporções variáveis. Há aglomerados detríticos, com cimento de canga ou limonita, formando horizontes de cascalheiros, onde predominam seixos angulosos de quartzo leitoso. As aluviões estão representadas por depósitos recentes (planícies aluviais) e antigos terraços aluviais nos leitos dos rios São Francisco, Carinhanha, Gorutuba e Verde Grande e são constituídas de uma sedimentação detrítica, areno-argilosa, com leitos de cascalho.

**ESTRUTURA REGIONAL:** A estrutura mais marcante é o lineamento de direção geral NNE-SSW, ao longo da serra do Espinhaço, comandado por falha de rejeito direcional e de mergulho, com falhamentos secundários diagonais com direções variando entre  $S 10^{\circ} W$  e  $S 80^{\circ} W$ . O Craton do São Francisco ocupa a metade-ocidental da folha, com zonas de deformação pericratônica na região central, para S e no canto SE da folha (pla

tô do alto rio Pardo). No lado oriental da área predominam dobramentos pré-Espinhaço em zonas de metatexitos. O Grupo Bambuí apresenta deformações idiomorfas ou ausência de de formação na parte SE do Craton, margeando a serra Central. Ao longo do contato de falha com o Grupo Macaúbas, a E da folha, há tectogênese final do Super-Grupo São Francisco, afetando as deformações vizinhas do Grupo Espinhaço Superior. Observam-se, em resumo, as seguintes unidades tectônicas: Craton do São Francisco, zonas pericratônicas do São Francisco e do alto rio Pardo e região de dobramento do pré-Espinhaço.

HIDROGEOLOGIA: Segundo o comportamento hidrogeológico, identificamos as seguintes unidades geo-hidrológicas; a) O substrato cristalino anterior ao Grupo Bambuí; b) O Grupo Bambuí; a) A formação Urucuaia; e d) Os sedimentos Cenozóicos.

Na representação cartográfica, a delimitação das várias zonas de potenciais exploráveis foi feita levando-se em consideração a profundidade das águas, a permeabilidade das formações e a facilidade de recarga. Essa delimitação foi feita em termos regionais, não se levando em conta as anomalias locais.

SUBSTRATO CRISTALINO: Engloba a Associação Pré-Espinhaço, Super-Grupo Espinhaço e Grupo Macaúbas. Como em todas as associações geológicas idênticas, a presença de água está condicionada à existência de fendas e fissuras abertas. Essas unidades se apresentam razoavelmente cortadas por uma rede de fraturas que propiciam a acumulação de águas subterrâneas, embora em quantidades modestas, mas imprescindíveis na maior parte da área, geralmente carente de outras fontes de suprimento hídrico. A alimentação é feita pela precipitação atmosférica direta, e indiretamente através do manto de intemperismo (localmente de

até 10 m de espessura), das coberturas detríticas e das restritas aluviões. A circulação da água no sistema cristalino depende da interconexão, densidade, extensão e abertura das fendas, geralmente mais efetivas próximo a superfície. Na área de ocorrência do Pré-Espinhaço constatou-se uma intensa conexão de sistemas de fraturas com o manto de intemperismo e com a rede hidrográfica, o que facilita, localmente, a alimentação. O Super-Grupo Espinhaço, constituído essencialmente por quartzitos intensamente fissurados e cortado por extensos falhamentos, apresenta boas condições de circulação de água se comparado com as demais associações do complexo cristalino. Devido a sua disposição em grandes elevações de escarpas abruptas, a maior parte das águas pluviais escoam-se superficialmente. Assim, as melhores áreas de alimentação são as das coberturas detríticas, que retêm e transmitem às rochas subjacentes as águas meteóricas. Dezenas de fontes de vazões as mais variadas são encontradas ao longo da ocorrência do Espinhaço, notadamente nas abas e bases das elevações. Alguns rios, como o Gavião, têm suas nascentes nesses quartzitos.

No sistema cristalino a produtividade dos poços é muito variável e normalmente baixo, com vazão específica média de  $1,1 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$  nos gnaisses, granitos e xistos, e  $0,78 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$  nos metassedimentos do Espinhaço. Quimicamente as águas são bicarbonatadas, com valores de resíduo seco muito variáveis, desde menores de  $100 \text{ mg}/\text{l}$  até maiores de  $1.000 \text{ mg}/\text{l}$ , mas com predominância de valores inferiores a  $500 \text{ mg}/\text{l}$ . De um modo geral são águas potáveis - salvo raras exceções - dentro dos limites aceitáveis para o consumo humano, predominando as águas de potabilidade boa a passável.

GRUPO BAMBUÍ: Este sistema, notadamente os calcários da formação Paraopeba, constitui o principal re

servatório de água subterrânea da área. Esta importância é realçada pela posição geográfica que ocupa, de grande demanda, e pela extensiva exploração a que vem sendo submetido (mais de 650 poços tubulares). A capacidade de armazenamento de água da formação Paraopeba está ligada à sua conformação estrutural e especialmente à tendência que os calcários têm de deixarem formar fendas ou cavidades pelo fenômeno de dissolução cárstica. Apresentam primariamente um sistema de juntas de estratificação bem realçadas e secundariamente, um sistema intensivo e extensivo de fraturas transversais correlacionadas ao estilo tectônico. Comporta-se como um aquífero livre, anisotrópico, cuja transmissibilidade é extremamente variável ( $2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$  em Janaúba a  $6 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$  na faz. Cedro, em Malhada), já que está condicionada a variações litológicas e ao comportamento tectônico.

A alimentação do aquífero Bambuí é realizada a partir das precipitações atmosféricas e por cursos de águas superficiais. Nas zonas onde está recoberto pela formação Urucuia, capeamento detrítico ou aluviões, ocorre recarga por filtração vertical. As hidroípsas indicam influência da drenagem e da topografia na configuração da superfície piezométrica, com fluxo subterrâneo em direção aos principais rios, notadamente para o São Francisco e Verde Grande. O nível estático médio é de 23,75 m, sendo de 86 m a espessura saturada média. A vazão específica dos poços é muito variável, sendo em média de  $2,4 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ . As reservas permanentes, para um coeficiente de armazenamento de  $0,4 \cdot 10^{-3}$ , são da ordem de  $10^9 \text{ m}^3$ , e o volume de água anualmente renovado é de  $195 \cdot 10^6 \text{ m}^3$ .

As águas do Grupo Bambuí são, com raras exceções, boas e razoavelmente agradáveis ao paladar. Quimicamente apresentam resultados relativamente homogêneos com resíduo seco predominando na faixa de 200 a 600 mg/l. São do

tipo bicarbonatado principalmente de cálcio, O pH é normal<sub>mente</sub> alto, com 50% dos valores acima de 8.

FORMAÇÃO URUCUIA: Sua irregular distribuição a <sup>área</sup> ~~real~~, a pequena espessura média e a posição topográfica e levada não lhe proporcionam a desejável qualidade de gran<sub>de</sub> retentor de água. A recarga se processa pela infiltra<sub>ção</sub> direta das águas pluviais que, após certo percurso, re tornam a superfície sob a forma de fontes na base das en costas.

SEDIMENTOS CENOZÓICOS: Estes funcionam. mais como meio de transmissão de água de um meio a outro. As co berturas detríticas ocorrem em vários níveis de pediplana ção e sua posição topográfica permite um rápido escoamento das águas pluviais infiltradas. Suas águas são exploradas, localmente, através de poços de grande diâmetro. Nas mar gens dos maiores rios, principalmente do São Francisco, as aluviões são potencialmente bastante significativas do pon to de vista hidrogeológico.

NOTA EXPLICATIVA

DA

FOLHA SALVADOR-SO

FISIOGRAFIA: A folha cobre cerca de 72.250 km<sup>2</sup>, abrangendo parte dos Estados da Bahia e de Minas Gerais. Morfologicamente apresenta cinco unidades bem caracterizadas. Constituindo uma faixa litorânea descontínua, se desenvolvem a leste as planícies flúvio-marinhas e aluviais que se acentuam nas desembocaduras dos grandes rios. Ainda na região costeira, no canto SE, ocorre uma feição em tabuleiros representados por colinas de topos planos, recortadas por vales modernos originados do ciclo de erosão Paraguaçu. Um relevo de serras residuais está representado por remanescentes do ciclo de erosão Velhas ao longo das superfícies de pediplanação. As serras do Palmeirão, Três Pontas, Linda e Sossego são exemplares desses remanescentes. Um relevo montanhoso orientado ocorre formando uma série de serras e esporões alongados, geralmente orientados, que se alternam com vales fortemente entalhados, espelhando as direções estruturais das rochas altamente metamórficas do complexo granulítico de Jequíe. Finalmente temos o planalto de Conquista, com altitudes da ordem de 900 m e com elevações de até 1.300 m (serra do Anástácio). Apresenta drenagem semelhante ao tipo pinado de baixa densidade, resultante do baixo índice pluviométrico local.

Distinguem-se na área quatro tipos de clima: a) clima Af - chuvoso, quente e úmido, característico do litoral, abrangendo uma faixa de 50 km de largura; b) clima Am-também quente e úmido, mas com índice pluviométrico inferior ao de Af, típico de uma estreita faixa paralela a anterior, compreendendo as encostas do planalto de Conquista, às áreas rebaixadas de Itapetinga e o extremo sul da folha; c) clima Aw - quente e úmido com estações chuvosa e seca distintas - dominante em regiões de cotas em torno de 900 m,

principalmente no planalto de Conquista; e d) clima Bsh - quente e semi-árido, típico da região a oeste do planalto de Conquista.

A pluviometria média anual é da ordem de 1.052mm, decrescendo do litoral (2.089 mm em Ilhéus) para o interior, com um mínimo de 490 mm em Poções. Na região de clima Af as médias mensais variam de 70 a 260 mm e chove praticamente ao ano todo. Quanto à temperatura só possuímos informações de estações localizadas na faixa litorânea onde temos uma média anual da ordem de 23,8°C. Os mapas de isotermas existentes indicam um decréscimo da temperatura do litoral para o interior, desde 26°C até 20°C. A evaporação, medida em tanque classe A, é muito variável (566 mm em Ilhéus para 1.499mm em Vitória da Conquista), sendo a evapotranspiração potencial anual em Ilhéus de cerca 1.560 mm. O zoneamento árido da área, segundo os índices de Lang e Capot-Rey, mostra seis tipos de módulos de aridez (super-úmido, úmido I, úmido II, semi-úmido, sertão sub-úmido e sertão hipoxerófito) que se dispõem em faixas aproximadamente paralelas entre si e em relação à linha de costa.

A vegetação reúne cinco tipos: litorânea, floresta latifoliada úmida de encosta, floresta latifoliada tropical, caatinga e cerrado. Apresentam uma distribuição zonal em faixas de leste para oeste, com predominância dos dois últimos tipos. A caatinga, com sua vegetação xerofítica típica, ocupa toda porção NW da folha e o cerrado uma faixa intermediária N-S, que se estreita para o norte.

O quadro hidrográfico é composto pelas bacias dos rios de Contas, Pardo, Cachoeira, Jequitinhonha e Una, todos se dirigindo para o Oceano Atlântico. O rio de Contas nasce ao longo da vertente oriental da serra do Espinhaço,



drena uma área aproximada de 30.200 km<sup>2</sup> na parte N da folha e corre de W para E indo desaguar próximo à cidade de Itacaré. O rio Pardo nasce na serra Geral, flanco oriental da serra do Espinhaço, no Estado de Minas Gerais, e drena uma área de 25.290 km<sup>2</sup>. O rio Jequitinhonha drena uma área de 6.980 km<sup>2</sup> no extremo sul da folha. Nasce na serra do Espinhaço Meridional, corre de W para E e tem sua foz próximo a cidade de Belmonte. Os rios Cachoeira e Una têm suas bacias (6.940 e 2.840 km<sup>2</sup>, respectivamente) totalmente inclusas na folha. Os dados hidrológicos referentes aos citados rios mostram que as vazões mínimas variam de 0,0 a 45,0 m<sup>3</sup>/s, as máximas de 10,8 a 227,5 m<sup>3</sup>/s e as médias de 7,0 a 113,7 m<sup>3</sup>/s.

SÓCIO-ECONOMIA: Embora sem planejamento de integração e localização, as atividades econômicas são bem diversificadas, porém sujeitas a condições morfoclimáticas. No setor pecuário destacam-se os municípios de Itambé e Itapetinga, componentes da micro-região Pastoril de Itapetinga, com um rebanho bovino que ultrapassa 800.000 cabeças, e também a micro-região Planalto de Conquista, com mais de 300.000 cabeças. No setor agrícola as culturas mais importantes são de mandioca, cana-de-açúcar, coco e cacau. No setor extrativo mineral destacam-se os municípios de Brumado, com as jazidas de magnesita da serra das Águas, e de Marau, com as jazidas de Manganês, os garimpos de pedras coradas nos vales dos rios Pardo e Jequitinhonha, e as pedreiras de materiais de construção e ornamentação em vários municípios. No setor extrativo madeireiro ainda existe alguma atividade na parte sudeste da folha. Nas regiões litorâneas, no sul da folha, extraem-se palmito e piaçaba. As atividades industriais se resumem principalmente ao beneficiamento de produtos agrícolas.

las.

GEOLOGIA: A área apresenta quatro conjuntos de rochas que podem ser agrupadas em: rochas cristalinas e cristalo-filianas (50.980 km<sup>2</sup>), compreendendo o pré-Cambriano Indiferenciado, Pré-Espinhaço, Super-Grupo Espinhaço, Grupo Una e Grupo Macaúbas; rochas metassedimentares (2.290 km<sup>2</sup>), representadas pelo Grupo Rio Pardo; rochas sedimentares (4.140 km<sup>2</sup>) compreendendo os Grupos Brotas, Ilhas, Barreiras, as formações Algodões, Taipu-Mirim, Candeiras, Itaparica, Urucutuca, Marfim, Pojuca, as aluviões e as coberturas do Terciário-Quaternário (14.840 km<sup>2</sup>).

O Pré-Espinhaço, definido pelas sequências soto-postas ao Super-Grupo Espinhaço, representa as associações de rochas de baixo e alto grau de metamorfismo subdivididas, para efeito de composição do mapa, em quatro grandes unidades, denominadas Complexo Metamórfico-Migmatítico (PCmm e PCmm<sub>1</sub>), Complexos Metamórficos, Complexo Granulito e Complexo Granítico-Gnáissico. O primeiro congrega rochas de médio a alto grau de metamorfismo da fácies anfibolito e, localmente, rochas da fácies granulito. É constituído por diatexitos (estrutura nebulítica e "schlieren") gnaisses, metatexitos, metatexitos de composição kinzigítica, quartzitos, anfibolitos, rochas calcossilicáticas, mármore e xistos. Ocorre ao S da folha na região de Itapetinga e Caatinga e, a NW, nos arredores de Aracatu, Anagé e Brumado. Morfologicamente representa o resultado da evolução tectônica e litológica da área. Os Complexos Metamórficos estão representados pelos complexos de Brumado (PCmbu) e Contendas-Mirante (PCmcm). São constituídos principalmente por xistos, metabasitos (as vezes com itabirito), anfibolitos, quartzitos, metarenitos e rochas calcossilicáticas. Ocorrem a N de Ubiraça

ba, NW de Brumado, entre esta cidade e Umburanas, na região de Anagé, passando por Mirante, até o paralelo  $14^{\circ}$ . Parte do Complexo Contendas-Mirante foi definido entre 1.300 a 1.800 m.a e correlacionado ao Grupo Minas.

O Complexo Granulítico(PCcg), é representado por granulitos diversos, charnockitos, gnaisses porfiroblásticos, sienito gnaisses e diatexitos. Ocorrem numa faixa a partir do meridiano de  $40^{\circ}30'$  para leste. As datações indicam idades entre 1.800 a 2.700 m.a. Nos granulitos o relevo é geralmente aplainado enquanto os charnockitos e gnaisses porfiroblásticos deram origem a relevos fortemente ondulados e acidentados. O Complexo Granítico-Gnáissico(PCggn), é constituído de gnaisses e granulito-gnaisses e ocorre no canto SW da folha e numa faixa entre  $40^{\circ}47'$  e  $41^{\circ}08'$ . Sua posição dentro do Pré-Espinhaço ainda não está bem definida.

Rochas indiferenciadas do pré-Cambriano ocorrem inclusas no Pré-Espinhaço em vários locais da área. Além do complexo de Itabuna( $\sigma$ ), com predominância de sienitos, estão presentes rochas graníticas( $\delta$ ), alcalinas( $\lambda$ ), básicas e ultrabásica( $\beta$ ).

O Super-Grupo Espinhaço está representado na área pelo Espinhaço Indiviso(PC'ei) e pelo Super Grupo. O primeiro está representado por metaconglomerados polimíticos, xistos, silimanita gnaisses, quartzitos e metarcósios. Ocorre ao sul de Condeúba e Piripá, entre Bandeira e Itambé e nos contrafortes que antecedem o planalto de Conquista. O Super Grupo, com ocorrência restrita a uma pequena área entre Cristalândia e Tanhaçu no limite norte da folha, identifica-se com Grupo Chapada Diamantina da região central da Bahia. A forma

ção Tombador(PC't), basal, consta de pséfritos e psamitos parcialmente silicificados; a formação Caboclo(PC'c) é constituída de clásticos finos e pelíticos e exibe um relevo de morros abaulados e algumas escarpas nos níveis de quartzitos, e a formação Paraguaçu(PC'pr), superior ao Super Grupo, consta de uma sequência de quartzitos amarelados e avermelhados com estratificação cruzada nos bancos compactos.

O Super-Grupo São Francisco corresponde à sequência de rochas pré-cambrianas genericamente denominada "Bambuí". O Grupo Macaúbas(PC'mb), de inclusão duvidosa no Bambuí, é representado na área por metaconglomerado petromítico que ocorre em uma faixa-SE-NW, desde a região de Maiquinique até SW de Itambé, a SE de Mata Verde e no vale do rio Muquém e afluentes; o Grupo Una é constituído pelas formações Bebedouro(PC'be), - conglomerados - e Salitre(PC'sa) - calcários. Aflora em Tanahçu e Ourives, próximo ao paralelo 14<sup>o</sup>. Finalmente temos o Grupo Rio Pardo, com ocorrência na porção SE da folha. Compreende as formações Panelinha (PC'pn), Camacã(PC'cc), Salobro(PC's), Água Preta(PC'ap) e Serra do Paraíso(PC'sp).

O Jurássico está representado pela sequência de clásticos finos variegados(Aliança) e grosseiros(Sergí) do Grupo Brotas, com pequenas ocorrências a W de Marau e na bacia do rio Almada. Nas mesmas áreas ocorrem também as formações Algodões, Taipu-Mirim, Candeias, Itaparica, Urucutuca, Marfim e Pojuca, todas do Cretáceo. Constituem uma sequência de calcários, folhelhos, siltitos, arenitos e conglomerados.

O Grupo Barreiras(TTb) ocorre na faixa litorânea, tendo maior expresso areal na porção SE da folha. É composto por arenitos variegados, heterogêneos, com intercalações de argilas. Mais para o interior, constituindo o planalto de Conquista e normalmente relacionadas aos vários ciclos de

desnudação, ocorrem coberturas detrítico-lateríticas (TTQe) representadas por depósitos arenosos e/ou argilosos e casca lhos, de um modo geral, inconsolidados e mal selecionados.

O Quaternário está representado por aluviões e de pósitos costeiros, constituídos de material areno - argiloso, predominando areias de granulação fina e grosseira. Ocorrem principalmente nas embocaduras dos grandes rios. Furos da Pe trobrás no delta do Jequitinhonha delimitaram espessuras alu vionares da ordem de 100 m.

ESTRUTURA REGIONAL: A feição estrutural da área apresenta os seguintes aspectos: a) No Pré-Espinhaço são observados ele mentos de convergência e divergência nos alinhamentos estru turais, o que confere um caráter tectônico altamente comple xo às áreas de ocorrência desta unidade; b) O Grupo Rio Par do constitui uma bacia assimétrica, falhada, encaixada nos granulitos, que sofreu provavelmente empurrão dirigido de SW para NE em seu bordo sul; c) As falhas de Planalto-Potiraguá e Poções-Itororó constituem as barreiras que impediram o a vanço das rochas granulíticas para sudoeste; d) A zona de ci salhamento de Itaju do Colônia-Itabuna serviu de conduto pa ra corpos alcalino-sieníticos e o complexo de Itabuna; e) A falha de escarpa do planalto de Conquista é um elemento geo morfológico importante na paisagem regional. É mais antiga que as falhas de Planalto-Potiraguá e de Poções-Itororó.

HIDROGEOLOGIA: - Terrenos Cristalinos: As rochas cristalinas, via de regra, apresen tam escassas possibilidades de armazenar e produzir água e geralmente funcionam como barreiras impermeáveis ao escoamento subterrâneo a partir de determinada profundidade.

O meio aquífero é definido pela trama de fratu

ras e diáclases resultantes dos esforços tectônicos sofridos, originando uma permeabilidade secundária tanto maior quanto mais intensos tenham sido os esforços e maior o grau de competência das rochas.

Embora pouco representativos em termos de água subterrânea, em virtude das deficiências na alimentação e circulação e também pela qualidade das águas, é nos terrenos cristalinos que ocorrem, muitas vezes, os únicos recursos hídri-cos disponíveis nas regiões de clima semi-árido.

Na área estudada foram identificados sistemas de fraturas longitudinais com dezenas de quilômetros de extensão, representados pelas falhas Planalto-Potiraguá, Poções - Itororó e a zona de cisalhamento de Itaju do Colônia - Itabuna. As fraturas transversais são normalmente mais abertas, são de menor extensão e ocorrem dispersas por toda a área cristalina, mas com maior ênfase na região NE da folha, correspondendo a fendas de tensão no sentido radial dos arqueamentos.

A análise dos dados de 24 poços tubulares mostrou que o fraturamento diminui com a profundidade, sendo que 70% das entradas de água estão a menos de 30 m de profundidade e nenhuma a mais de 90 m. A alimentação é feita, principalmente, através das zonas de conexão fratura-drenagem ou das coberturas sedimentares do cenozóico, sendo a contribuição direta da pluviometria muito reduzida, notadamente nas regiões de maior rigor climático. A circulação depende da densidade, extensão e interligação das fraturas, dando origem a dois tipos de reservatórios; o primeiro mais superficial, com boas condições de circulação, e o segundo mais profundo com fraturas rarefeitas e deficiente conexão hidráulica. A evapotranspiração constitui o principal exutório do sistema fissurado, sobretudo onde os níveis d' água são superficiais ou pouco profundos. Destacam-se também as descargas através de pequenas fontes, na maio

ria difusas e sazinais. Os níveis estáticos são rasos, sendo que 70% estão a menos de 5 m de profundidade. A produtividade dos poços é muito variável e normalmente baixa, estando os valores da vazão entre 1,12 e 12,9 m<sup>3</sup>/h, com média de 5,4 m<sup>3</sup>/h.

Em dois poços perfurados nos metacalcários (formação Serra do Paraíso) e filitos (formação Água Preta) do Grupo Rio Pardo obteve-se vazões específicas de 4,3 e 11,2 m<sup>3</sup>/h/m, respectivamente.

O manto do intemperismo, devido às fracas espessuras e à composição areno-argilosa predominante, apresenta reduzida significação com relação ao volume de água possível de ser armazenado. De um modo geral, as quantidades de água retidas são utilizadas através de poços manuais pouco profundos que apresentam consideráveis oscilações de nível.

Terrenos Sedimentares: As aluviões constituem a principal fonte de suprimento hídrico nas áreas cristalinas pelas facilidades de captação em virtude das pequenas profundidades dos níveis d'água. Nos vales dos rios Gavião e Pardo fornecem razoáveis quantidades de água, exploradas através de pequenas escavações não revestidas ou por poços manuais.

Nos deltas dos rios Jequitinhonha, Pardo e de Contas as aluviões apresentam espessuras consideráveis, retratando a elevada potencialidade desses depósitos, predominantemente arenosos nas proximidades do litoral.

As coberturas detrítico-lateríticas apresentam espessuras que variam de 5 a 70 m com média em torno de 30 m. A recarga do sistema é feita através da infiltração direta das águas meteóricas e a partir dos cursos d'água no período das cheias. A maioria dos poços perfurados nas coberturas alcançam profundidades entre 30 e 60 m, com mínima de 21 e má

xima de 70 m. A profundidade dos níveis estáticos mostra uma predominância de valores inferiores a 10 metros, excetuando-se alguns de até mais de 40 m, evidenciando o controle topográfico do sistema. Cálculos da vazão de escoamento subterrâneo efetuados para uma seção de controle na região do ribeirão do Salitre, forneceu uma vazão anual de  $3,2 \times 10^6 \text{ m}^3$ , equivalente aproximadamente a um fluxo de  $35.000 \text{ m}^3/\text{ano}$  por quilômetro de seção. A transmissibilidade determinada no poço 170.32 é da ordem de  $2,26 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ , concordante com as características litológicas gerais do sistema. O potencial explorável é de fraco a muito fraco, salvo nas zonas de maior espessura onde predomina facies mais arenosa.

O Grupo Barreiras define um sistema aquífero livre, onde a recarga se processa a partir da pluviometria. Os níveis estáticos são sempre inferiores a 5 m. Em teste realizado no poço de Belmonte obteve-se uma transmissibilidade de  $1,19 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ .

O potencial explorável do Barreiras varia de muito elevado a elevado nas zonas de maior espessura e onde predomina a facies arenosa, e de médio a fraco nas zonas de menor espessura.

A formação Sergí e o Grupo Ilhas ocorrem em estreitas áreas a norte de Ilhéus separadas por falhas paralelas. Na bacia do Recôncavo a formação Sergí apresenta boas possibilidades hídricas, constituindo-se em aquífero de real importância. No âmbito da folha estudada a litologia desta formação é representada por arenitos médios a finos, ocasionalmente grosseiros, mal estratificados, quartzosos e friáveis, ocupando junto com a formação Aliança uma área pouco expressiva.

O Grupo Ilhas é constituído de conglomerados al



ternados com folhelhos e lentes de calcários e arenitos, se guindo-se na parte inferior siltitos e conglomerados alternados. Além de ocupar uma reduzida área da folha, nos faltam dados para maiores comentários.

HIDROQUÍMICA: Do ponto de vista químico, as águas analisadas apresentam taxas de salinização bastante variáveis com teores mais elevados nos terrenos cristalinos. A maior parte das águas tem resíduo seco inferior a 1.000 mg/l, com média de 657 mg/l. Nas coberturas detrítico-lateríticas predominam as águas cloretadas sódicas, no embasamento cristalino ocorre principalmente a fácies bicarbonatada-sódica, enquanto que no Grupo Barreiras, aluviões e rochas juró-cretácicas aparece uma maior variabilidade de tipos químicos, sem predominância marcante de nenhum deles. Em qualquer caso e no que se refere à qualidade para consumo humano e de animais, as águas são de boa qualidade química dentro dos limites de passáveis a boas, com cerca de 15% inclusas entre as águas de potabilidade permanente medíocre. Em relação à irrigação 90% das amostras analisadas indicaram águas com baixo risco de sódio podendo ser utilizadas para a maioria das culturas e para quase todo tipo de solo, salvo anomalias locais.

NOTA EXPLICATIVA  
DA  
FOLHA BELO HORIZONTE-NE

FISIOGRAFIA: A área, com uma superfície de  $72.000\text{km}^2$ , possui em caráter predominante, segundo Koeppen, o clima Aw, seguido dos tipos climáticos Cwa e Cwb. Quanto a classificação bioclimática os tipos 4bTh (Tropical Quente de Seca Média) e 4cTh (Tropical Quente de Seca Atenuada) dominam 83% da área e ao restante correspondem os bioclimas 4dTh e 4cMes. Na classificação de Becker, segundo os módulos de aridez, os tipos semi-úmido e sertão úmido dominam aproximadamente 90% da área total, ocorrendo o primeiro ao norte e o segundo ao sul e canto noroeste da folha. O índice de aridez de De Martonne varia de 20 a 40 ( $I_1$ ) ou 10 a 25 ( $I_2$ ). A temperatura média varia de  $19,1^\circ\text{C}$  a  $24,3^\circ\text{C}$ , sendo junho-agosto o trimestre mais frio e janeiro-março o mais quente. Apresenta a área uma pluviometria média anual em torno de 1.150 mm. O período chuvoso corresponde a setembro-abril e o período estival maio-agosto. A insolação média anual varia de 2.264 h (Itamarandiba) a 2.802 h (Pirapora) sendo a média 2.543 h. A evaporação em tanque Piché, em média, é de 1.200 mm, com menor média anual (1.203 mm) registrada em Montes Claros e maior (1.413 mm) em Araçuaí. A evapotranspiração potencial anual média é da ordem de 1.271 mm, com mínima (1.198,5 mm) em Itamarandiba e máxima (1.351,4 mm) em Araçuaí. A evapotranspiração real anual é, em média, de 794 mm, com valores extremos de 699,5 mm, em Araçuaí, e 883,1, em Itamarandiba. Em toda a região verifica-se um déficit nas reservas de água do solo nos meses de junho a outubro, podendo localmente ser maior este período.

A rede hidrográfica é representada pelos sistemas São Francisco e Jequitinhonha. Ressaltam-se como principais componentes da bacia do São Francisco as sub-bacias

dos rios das Velhas, Jequitai e Verde Grande. Estas estão encravadas em rochas do Grupo Bambuí e recebem contribuições das águas subterrâneas do sistema cárstico e coberturas do Terciário-Quaternário restituídas através de nascentes. O sistema hidrográfico Jequitinhonha, ocupando 33.640 km<sup>2</sup> da área, apresenta como principais afluentes os rios Araçuaí, Itacambiruçu, Salinas e Vacaria. A contribuição das águas subterrâneas é pequena dependendo o seu escoamento principalmente das precipitações.

O revestimento florístico é representado pelas quatro formações seguintes: a) cerrado, predominante na área, ocorre em quase a totalidade da bacia do São Francisco e no médio-alto Jequitinhonha; b) floresta latifoliada tropical com ocorrência preferencialmente na bacia do rio Verde Grande e no canto SE da folha; c) caatinga, restrita a áreas do médio Jequitinhonha e médio-baixo Araçuaí; e d) campo limpo, pouco expressivo, no alto curso do rio Curimataí.

Morfologicamente a área apresenta grande variação de relevo, correlacionando-se as unidades principais a unidades estruturais. Em rochas do Pré-Espinhaço o relevo apresenta-se fortemente acidentado com declividades menores em superfícies modeladas em rochas xistosas. Outra unidade de relevo bem individualizado é a Serra do Espinhaço, divisor natural das bacias do São Francisco e Jequitinhonha. Apresenta cristas de espigões esculpidas em rochas metassedimentares, notadamente quartzitos e filitos, cuja morfologia complexa é consequência dos falhamentos e dobramentos que as afetaram. O Grupo Macaúbas, também inserido na unidade Serra do Espinhaço, apresenta abruptas diferenças de níveis devido a horizontes de diferentes resistências à erosão. Aí, a paisagem apresenta colinas com vales geralmente encai

xados em fraturas e desenvolvimento de gargantas e "canyons". Vale ressaltar, ainda, a formação de amplas aluviões no vale do rio Jequitinhonha, e as chapadas profundamente intemperizadas. Uma terceira unidade de relevo é denominada depressão do São Francisco. Domina a porção ocidental da folha e foi esculpida principalmente nas rochas do Grupo Bambuí, localmente recoberta por formações do Cretáceo ou do Terciário-Quaternário e Quaternário. Em áreas do Grupo Bambuí o relevo pode se apresentar desde suavemente ondulado, como em áreas de facies siltico-argilosa, a ondulado com espigões e serras na facies siltico-arenosa. A serra do Cabral (1.200 m), constituída por rochas mais resistentes que as do Grupo Bambuí, representa um relevo diferencial dentro da depressão. No Grupo Bambuí, onde predominam os pelitos, o relevo apresenta ondulações suaves e onde há predominância de rochas carbonáticas ocorrem cristas, tal como acontece na serra das FONSECAS. Finalmente as superfícies aplainadas do Cretáceo e coberturas do Terciário-Quaternário que proporcionam a formação de relevos de baixa declividade.

ASPECTOS SÓCIO-ECONÔMICOS: A economia regional baseia-se principalmente na agricultura e pecuária embora já se esboce em alguns municípios um suporte industrial, tal como acontece em Montes Claros e Pirapora. Aproximadamente 60% da área da folha insere-se no Polígono das Secas, beneficiada, portanto, por incentivos fiscais do Governo Federal através da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE).

Na agricultura destacam-se as produções de cana de açúcar, mandioca e milho. Na pecuária sobressaem-se as criações de bovinos e suínos seguidas das de caprinos e ovinos. A avicultura, em padrões tradicionais, ocupa um lu

gar de destaque, suplantando, no aspecto geral, os números da pecuária bovina.

GEOLOGIA: Cerca de 69% da área é constituída de rochas pré-cambrianas do Pré-Espinhaço, Super Grupo Espinhaço e Super Grupo São Francisco, 30,4% corresponde a sedimentos de Terciário-Quaternário e Quaternário e 0,6% abrange áreas de sedimentos do Cretáceo correspondentes a formação Urucuia.

Pré-Espinhaço: As rochas do Pré-Espinhaço estão representadas por uma Associação de Gnaisses Cataclásticos(PCmm) e pela Associação Barbacena. A primeira pode ser dividida em gnaisses cataclásticos, as vezes filonítico, as vezes porfiroblásticos, e gnaisses cataclásticos filoníticos com abundantes intercalações de corpos anfibolíticos. Ocorrem em faixa que se inicia ao norte da área, atinge o Riacho dos Machados e se estende até Itacambira e em corpo isolado e líptico na região de Modestino Gonçalves.

Agrupam-se formando a Associação Barbacena o complexo gnáissico-granítico(PCggn) do canto NE da folha denominado Medina por Cobra(1970) e os xistos(PCx) que, para o mesmo autor, na região chamar-se-iam de Salinas. Esse complexo apresenta biotita-gnaisses e granito-gnaisses predominantes, com quartzo-biotita xistos e anfibolitos subordinados. Ocorre na porção oriental da área, principalmente a SE e se estreita para NE continuando para E rumo a Governador Valadares e Teófilo Otoni, no estado de Minas Gerais, e para o sul da Bahia. Os xistos ocorrem em uma grande faixa posicionada entre o complexo gnáissico-granítico e o Grupo Macaúbas e que partindo do sul da Bahia, ultrapassa o paralelo 16° LS, estendendo-se de NE para SE de área.

Super Grupo Espinhaço: Envolve litologicamente um grupo de

rochas gnáissicas cataclásticas(PC'es) que ocorrem em uma primeira exposição em forma de U, do centro ao NNE da área, formando, entre outras, as serras do Barão, S. Calixto e Gado Bravo. A S e SW da folha essas rochas constituem duas grandes faixas individualizadas que se alargam para o sul, formando as serras das Almas, Contagem e do Cabral, partes de uma unidade geográfica maior denominada Serra do Espinhaço. Incluídos no Super Grupo Espinhaço ocorrem na região de Senador Mourão corpos irregulares de rochas metavulcânicas (mv).

Intrusivas: Relacionadas à falhamentos ocorrem em forma de corpos e diques cortando o Pré-Espinhaço e o Super Grupo Espinhaço, principalmente na região centro-NE da folha. As intrusivas ácidas( $\delta$ ) são geralmente granitos e as básicas( $\beta$ ) diabásio, gabro e anfibolito.

Super Grupo São Francisco : Abrange os Grupos Macaúbas (PC'mb) e Bambuí. O Grupo Macaúbas constitui-se da base para o topo de conglomerados preferencialmente com matriz quartzítica, diamictitos e uma sequência de clásticos finos alternados com material pelítico, caracterizada como ritmitos. A sequência Macaúbas corta transversalmente a folha envolvendo, do centro ao NNE, o Super Grupo Espinhaço, e margeando a SW a serra do Cabral. Os conglomerados são caracterizados à SW da área pela predominância de megaclastos sobre a matriz. A N e NE da folha o Grupo Macaúbas é representado por diamictitos com filitos, quartzitos, impuros, conglomerados e formação ferrífera subordinados. Na serra do Catuni, a facies conglomerática apresenta seixos de até 10 cm de diâmetro. Em faixas de forte compressão o Macaúbas apresenta uma textura cataclástica ou milonítica, além de mostrar-se xistoso. Ao sul da folha ocorre uma unidade de ritmitos, de

finidos como uma rocha argilo-siltica arenosa. O Grupo Bambuí em Minas Gerais, foi depositado em sua maior parte sobre uma área cratônica, o que é indicado pela espessura de centenas de metros de litologia predominantemente pelítica e carbonática. Segundo O. Braun a bacia Bambuí formou-se pelo levantamento de dois maciços orogêneos, oriental e ocidental, que, provavelmente, se uniriam ao sul, numa posição correspondente a atualmente serra da Mantiqueira. Constituía uma típica bacia intratônica que se manteve quase imperturbável até o final da sedimentação, quando começou o processo tectônico que originou a atual configuração. Datações radiométricas (Amaral e Kawashita, 1968) situam atualmente o Grupo Bambuí no pré-Cambriano Superior (500 -600 m.a.). Atualmente o Grupo Bambuí está dividido da base para o topo, nas formações Paranoá, Paraopeba(PC'bp) e Três Marias(PC'bt), sendo que a primeira não ocorre na área. A formação Paraopeba, correspondendo a uma área de 18.290 km<sup>2</sup>, ocorre predominantemente na parte ocidental da folha. É constituída essencialmente de pelitos e calcários e subordinadamente siltitos, argilitos e mais raramente ardósias, arenitos e arcósios. Sua espessura é da ordem de 1.000 metros. A formação Três Marias, constituída de siltitos (geralmente calcíferos), arcósios e argilitos, apresenta estruturas primárias bem caracterizadas, tais como; acamamento lenticular e ondeante, estratificação cruzada e marcas de ondas. Esta formação ocorre em uma faixa N-S no limite oeste da folha acompanhando o rio São Francisco nas duas margens.

Cretáceo: Está representado na folha pela formação Urucuia (Ku) constituída de arenitos finos, bem selecionados, pouca matriz argilosa e níveis locais silicificados. Possuem estratificação cruzada e na base ocorrem conglomerados monomí



ticos. Em testemunhos da formação Urucuia que ocorrem nos arredores de Brasília de Minas e em Coração de Jesus podem ser observadas perturbações estruturais em falhas, pequenas dobras e camadas com mergulho maior que 5°.

Terciário-Quaternário: Está representado por coberturas in diferenciadas (TTQi) que se desenvolvem sobre as diversas unidades e que se distribuem por toda a área da folha. Sobre os remanescentes mais elevados das antigas superfícies de erosão (ciclo Sul-Americano) ocorrem areias, cascalhos e ma terial siltico-argiloso inconsistentes ou parcialmente late ritizados que podem alcançar dezenas de metros de espessu ra.

As aluviões (Qa), geralmente arenosas ou areno-argilosas, ocorrem nos vales dos principais rios, apresentando maior expressão nos vales dos rios São Francisco, das Ve lhas e Jequitáí.

Tectônica: Esta apresenta-se bem diversificada. A Associa ção Barbacena está orientada segundo a direção NE-SW com marcante movimentação tectônica na direção NW-SE. Pode ser observado um paralelismo estrutural dessa Associação com a Associação Paraíba do Sul que ocorre a leste da folha. O Super Grupo Espinhaço, com rochas fortemente diac lasadas e lineamento estrutural na direção NNE-SSW, assenta-se em discordância angular e erosiva sobre as rochas do pré-Espi nh aço. As rochas do Grupo Macaúbas apresentam comportamento estrutural semelhante ao Super Grupo Espinhaço, com dob ra mento menos intenso. O falhamento inverso N-S do bordo da chapada do Boqueirão e que se estende até a região de Olho D'Água, estaria ligado à fase de compressão e cisalhamento. Um falhamento N-S limita, em grande extensão, o Grupo Macaú bas dos xistos da Associação Barbacena. Em continuação para

o sul verificam-se falhas de direção SSW-NNE, paralelas ao leito do rio Araçuaí e à linha de contato entre o Grupo Macaúbas e as rochas do Pré-Espinhaço. As camadas do Grupo Bambuí apresentam amplas sinclinais entre as quais se destacam a de Buenópolis, cujo eixo dobrado mergulha para norte e ressurge constituindo a sinclinal de Engenheiro Navarro. A sinclinal de Poções, entre o rio São Francisco e a serra do Espinhaço, apresenta eixo com direção regional NNE-SSW plunjeando com ângulo pequeno para norte. Na serra do Cabral ocorre uma série de antiformes e sinformes com eixos NNE-SSW, concordantes com a estrutura regional.

HIDROGEOLOGIA: Do ponto de vista da ocorrência das águas subterrâneas, identificou-se os seguintes sistemas geo-hidrológicos: a) O substrato cristalino anterior ao Grupo Bambuí; b) O Grupo Bambuí; e c) Formação Urucuia e sedimentos cenozóicos.

O substrato cristalino está representado pelas rochas do Pré-Espinhaço, Super Grupo Espinhaço e Grupo Barbacena. Este sistema comporta-se, segundo a representação adotada, como de potencial fraco a muito fraco. A alimentação e o escoamento das águas subterrâneas dependem da existência de uma conformação estrutural favorável em que os sistemas de fraturas conectados possibilitem condições de armazenamento. O fraturamento diminui com a profundidade, sendo que a 80m as fendas já se encontram bastante fechadas não constituindo bons aquíferos. Este fato é comprovado pelas raras entradas de água verificadas nos poços à profundidades maiores que aquela. No Pré-Espinhaço, como nas demais unidades do sistema, a produtividade dos poços é muito variável e normalmente baixa, estando os valores da capacidade específica entre 209 e 468 l/h/m nos gnaisses e entre

10 e 540 l/h/m nos xistos. As águas apresentam resíduo seco inferior a 1.200 mg/l e pertencem principalmente à família das bicarbonatadas.

No Super Grupo Espinhaço, dado a ausência de um maior número de poços, torna-se impossível antecipar conclusões sobre a produtividade nos vários tipos litológicos existentes. O poço de Botumirim apresentou um valor da ordem de 292 l/h/m.

O sistema cárstico representado pela formação Paraopeba (Grupo Bambuí) apresenta-se como um aquífero de potencial médio a fraco. A partir de 13 ensaios de bombeamento disponíveis foi possível calcular uma média de transmissividade da ordem de  $1,09 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ . O valor mínimo foi obtido em Francisco Dumont ( $2,1 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$ ) e o máximo em Lagoinha ( $3,6 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ ). Apenas em 04 testes de aquíferos foi possível determinar valores do Coeficiente de Armazenamento cuja média corresponde a  $2,3 \times 10^{-2}$ .

Os cálculos de volumes de águas de escoamento subterrâneo foram realizados separadamente para as bacias do São Francisco e Verde Grande. As reservas permanentes determinadas são da ordem de  $6,8 \times 10^{10} \text{ m}^3$ , sendo que os recursos correspondentes aos volumes infiltrados anualmente foram estimados em  $2,2 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{ano}$ .

Predomina no sistema Paraopeba as águas bicarbonatadas cálcicas (77,2%) seguidas das bicarbonatadas calcomagnesianas (9,1%) e, com menor participação, as bicarbonatadas sódio-cálcicas e sódicas e sulfatadas calco-sódicas. O valor médio de resíduo seco é de 347 mg/l, possuindo 79,3% dos pontos valores entre 0 e 500 mg/l, 17,3% entre 500 e 1.000 mg/l e 3,4% entre 1.000 e 1.500 mg/l. Um percentual de 81,8% das análises apresenta-se, segundo as normas de

potabilidade definidas por Schoeller, como boa e passável e 18,2% comportam-se como medíocres. No que concerne à qualidade para irrigação, 63,2% das amostras de água enquadram-se na classe  $C_3S_1$ , 18,2% na classe  $C_2S_1$ , 9,1% na classe  $C_1S_1$  e 4,5% na classe  $C_0S_1$ . O aquífero Três Marias, próximo as margens do rio São Francisco, comporta-se como um sistema de potencial elevado a médio. A sua posição estratigráfica entre as aluviões e o aquífero Paraopeba possibilita provavelmente uma interconexão hidráulica entre os três sistemas nas áreas marginais dos rios São Francisco e Velhas. Estudos mais específicos seriam necessários para melhores conhecimentos sobre o comportamento dos citados aquíferos em conjunto, bem como da interrelação entre o regime de descarga do rio São Francisco com as condições de fluxos nestes sistemas. Geralmente os poços tubulares existentes atravessam as aluviões e/ou formação Três Marias e penetram parcialmente no sistema Paraopeba, o que resulta em maiores dificuldades em caracterizar os parâmetros hidrogeológicos desses aquíferos separadamente.

A formação Urucuia e as coberturas do Terciário-Quaternário, devido as suas conformações geomorfológicas em formas de chapadas, oferecem condições muito limitadas para serem consideradas bons aquíferos com exceção de alguns locais onde as condições topográficas e de espessura permitam captações adequadas. Grande parte das águas que se infiltram retorna à superfície através de fontes.

Por outro lado, as aluviões dos rios São Francisco e dos baixos cursos dos rios das Velhas e Jequitaiá comportam-se como aquíferos de potencial muito elevado a elevado, devido as condições favoráveis de armazenamento desses sedimentos, no que tange à litologia predominantemente are

nosa e aos níveis d'água pouco profundos.

Na representação do potencial explorável, os critérios adotados na seleção das diversas zonas, basearam-se na profundidade das águas, permeabilidade e condições de recarga. As zonas assinaladas podem ser definidas segundo a classificação seguinte: a) zonas de potencial muito elevado a elevado, caracterizadas por rochas de ótima permeabilidade e com profundidade das águas inferior a 20 m; b) zonas de potencial elevado a médio, caracterizadas por rochas de boa permeabilidade e profundidade das águas inferior a 50; ou com ótima permeabilidade e profundidade das águas de 20 a 50 m; c) zonas de potencial médio a fraco, com rochas de média permeabilidade e profundidade das águas entre 0 e 50 m; ou com permeabilidade dos tipos a e b e profundidade das águas entre 50 e 100 m; d) zonas de potencial fraco a muito fraco, correspondentes ao embasamento e rochas sedimentares de baixa permeabilidade independente da profundidade das águas ou zonas de profundidade das águas superior a 100 m independente da permeabilidade.

NOTA EXPLICATIVA  
DA  
FOLHA RIO DOCE-NO

## NOTA EXPLICATIVA

FISIOGRAFIA: A folha Rio Doce-NO ocupa uma superfície continental de cerca de 69.480 km<sup>2</sup> e 2.520 km<sup>2</sup> no setor leste, cobertos pelo Oceano Atlântico. Os rios Jequitinhonha e Mucuri são os principais cursos da rede hidrográfica. As outras bacias, reunidas como bacias costeiras, são representadas principalmente pelos rios Peruípe, Itanhém e Jucuruçu. Embora o caráter permanente da rede hidrográfica seja uma constante, os recursos d'água do vale do Jequitinhonha e Mucuri vêm-se reduzindo de forma bastante acentuada, com o crescente empobrecimento das nascentes e expansão para o sul do polígono das secas.

Com altitudes variáveis entre 1.100 m e o nível do mar, a área apresenta, em seus traços gerais, formas de relevo muito contrastantes, exibindo feições morfológicas características. Ao norte de Jequitinhonha ocorre um pequeno planalto com altitude de 1.100 m, que se eleva sobre a superfície da chapada denominada "Serra da Sapucaia". Representa a área de maior altitude. Chapadas bem aplainadas ocorrem dispersas na região centro-noroeste, com altitudes compreendidas entre 700 a 950 m (serra da Sapucaia, chapada do Capinzal, etc.). Áreas de topografia bastante acidentada, com altitudes entre 300 e 700 m, são representadas pelas serras que constituem os divisores Jequitinhonha-Mucuri-Jucuruçu-Buranhém. A passagem desse relevo de serras para os tabuleiros do Barreiras é marcada por uma zona de transição de relevo ondulado cujas altitudes médias atingem 200 m. Os tabuleiros ocupam toda faixa litorânea, constituindo topografia aplainada e apresentando altitudes em torno de 100 m (decrecendo na direção do litoral).

Existem 27 postos pluviométricos instalados

na área. As alturas de chuva são contrastantes, com a faixa litorânea apresentando até mais do dobro de outras regiões (1.850 mm em Caravelas contra 709 mm em São Pedro do Jequitinhonha). Nas regiões internas os picos ou núcleos de maior pluviosidade (1.010 e 1.166 mm em Pedra Azul e Teófilo Otoni) correspondem aos setores de maiores altitudes, ou seja, às serras e chapadas. Os trimestres mais chuvoso e mais seco, são respectivamente: novembro a janeiro e junho a agosto. As maiores médias de temperaturas tendem a ser mais elevadas às margens do rio Jequitinhonha (25°C em Jequitinhonha) onde as áreas são mais rebaixadas. Nos postos situados em áreas mais elevadas essas médias são menores, registrando temperaturas de 22,8° e 22,2°C, respectivamente, em Pedra Azul e Teófilo Otoni. As alturas médias anuais evaporadas medidas em Teófilo Otoni, Pedra Azul e Caravelas apresentam desvios inferiores a 33%, de uma estação para outra. Essas variações, naturalmente se devem à influência dos diversos fatores climáticos reinantes em cada lugar. As lâminas de precipitações médias anuais em todas as estações excedem as evaporações, atingindo um mínimo de 11,6 mm em Pedra Azul. Em geral a evapotranspiração real corresponde a mais de 80% da pluviometria.

Segundo a classificação de Gaussen ocorrem na área quatro sub-regiões bioclimáticas: Tropical quente de seca média (4bTh), tropical quente de seca atenuada (4cTh), tropical quente e sub-seco (4dTh) e equatorial (ba).

Em concordância, principalmente com os climas de Gaussen, podem ser indentificados cinco tipos de vegetação: vegetação litorânea, baixa e rala; mata tropical úmida, com árvores de grande porte; mata seca, com formação



vegetal de porte mais baixo que a anterior; caatinga, localizada em forma de mancha no médio Jequitinhonha; cerrados, com ocorrência nos extremos noroeste e sudoeste da área. Os solos se apresentam relacionados com as formações litológicas, ou segundo as variações de vegetação e clima. Desta maneira, encontramos associações de solos relacionados com a vegetação litorânea, ao Grupo Barreiras, à floresta tropical leste, aos cerrados do Brasil Central e Sudeste e à zona de caatinga.

A pecuária é o fator básico da economia regional. Os bovinos e suínos constituem os maiores rebanhos. A agricultura é pouco desenvolvida, destacando-se apenas a cultura de cacau, na região baiana. Na parte mineira da área destacam-se a produção de mandioca, milho e arroz como economia de troca e de subsistência. As atividades industriais são incipientes e rudimentares. A economia mineira é representada pelo comércio de pedras semi-preciosas (Teófilo Otoni), cristal de rocha, cassiterita, mica, etc.

GEOLOGIA: A área da folha tem mais de 70% de sua superfície ocupada por rochas cristalinas do pré-Cambriano, com gnaisses, metatexitos e xistos predominantes. O resto da área é ocupado por sedimentos inconsolidados ou pouco consolidados, argilosos e conglomeráticos do Grupo Barreiras, coberturas detríticas do Terciário-Quaternário e depósitos quaternários representados pelos sedimentos flúvio-marinhos e fluviais, e formação Caravelas (não aflorante na área).

PRÉ-CAMBRIANO: As rochas cristalinas, pouco conhecidas e ainda estudadas, são representadas pelas Associações Paraíba do Sul e Barbacena, ambas correlacionadas ao Pré-Espinhaço. As delimitações entre essas duas associações e com

plexos e unidades englobados são difíceis por serem mascaradas pela granitização ocorrida durante o Orogênese Brasileira que afetou toda a região, e pela extensa cobertura argilo-arenosa. Devido a complexidade geológica e a baixa densidade de informações, procurou-se dar uma descrição de cunho lito-estrutural, como segue:

Associação Paraíba do Sul: Compõe-se de rochas de alto grau de metamorfismo com biotita-gnaisses e metatexitos (PCmm) de composição kinzigítica predominante e ocorrências locais de quartzitos e biotita-xistos(PCmx). Associados aos metatexitos, ocorrem na área pequenos corpos lenticulares de rochas charnockíticas(PCch). A área de domínio do biotita-gnaisse se estende por uma faixa aproximadamente N-S, localizada na parte oeste do conjunto, passando lateralmente, no sentido W-E, de uma granulação fina a metatexitos kinzigíticos que variam de estrutura e textura. Estes apresentam gradação e diatexitos e estes a granitóides(PCmm<sub>1</sub>). Estas zonas de transição são reconhecidas morfologicamente pelo contraste entre a topografia de colinas e vales colmatados dos metatexitos e o relevo de serras dos diatexitos e granitóides porfiróides. O conjunto, que ocupa a maior parte da área, ocorre segundo uma faixa contínua NE-SW, cujo limite oeste com a Associação Barbacena, se faz por contatos ainda não bem elucidados. A leste o conjunto só é interrompido por uma faixa litorânea de sedimentos do Barreiras.

Associação Barbacena: É formada por um conjunto de biotita-gnaisses, granito-gnaisses e xistos, com grau de metamorfismo menos elevado que a Associação Paraíba do Sul. No âmbito da folha foi dividida em complexos litológicos repre

sentados, respectivamente, pelas rochas metassedimentares (pEx) e pelo complexo gnáissico-granítico (pCggn). O primeiro é constituído por uma sequência alternada de quartzo-biotita xistos e quartzitos que se estende desde Novo Cruzeiro até Itinga e o segundo, de maior expressão areal, por biotita-gnaisses, granito-gnaisses e granitóides predominantes; com quartzo-biotita xistos e anfibolitos subordinados. A associação Barbacena ocupa uma faixa contínua NE-SW que, iniciando-se no extremo SW da folha com sua parte mais estreita, passa por Franciscópolis, Antonio Pereira e St<sup>o</sup>. Antonio do Mucuri e, a partir daí, à medida que se estende para o norte, aumenta a sua largura. Nas circunvizinhanças de Medina, Comercinho e Pedra Azul predominam granitóides que se caracterizam por formar morros isolados do tipo "pão de açúcar".

Rochas Ígneas: Ocorrem dispersas no pré-Cambriano da área, sendo na maioria rochas graníticas, responsáveis pela morfologia de morros isolados sobre a superfície de aplainamento da região. Destacam-se os núcleos graníticos ( $\alpha$ ) das regiões de Itagimirim, Salto da Divisa, Jequitinhonha e Almenara; e os básicos ( $\beta$ ) representados pelos diques de diabásios da região de Joáima e Pampã.

CENEZÓICO: Está representado pelos sedimentos do Grupo Barreiras, das coberturas detríticas e dos depósitos flúvio-marinhos e fluviais.

Grupo Barreiras (TTb): Tratam-se de sedimentos clásticos finos à conglomeráticos, com grande variação lateral e vertical de litologia, granulometria-e cor. Litologicamente, são constituídos por argilas arenosas, arenitos argilosos, areias conglomeráticas com cimento caulínico e argilas parcial

mente endurecidas. Ocorre repousando discordantemente sobre rochas da Associação Paraíba do Sul em faixa litorânea contínua de largura média da ordem de 50 km. Na parte sul penetra pelo continente por cerca de 100 quilômetros até a região de Nanuque. Os melhores afloramentos ocorrem em cortes ao longo da BR-101 e na linha de costa entre Porto Seguro e Mogiquiçaba. A espessura é variável, mas não muito significativa. Nas imediações do povoado de Monte Pascoal constituem uma capa de 3 a 4 metros recobrando o cristalino alterado. O poço estratigráfico da Petrobrás localizado em Cumuruxatiba, atravessou cerca de 30 metros do Barreiras. Nas falésias das imediações de Porto Seguro tem cerca de 70 metros de espessura.

Coberturas Detríticas (TTQe): Constituem-se de detritos lateritizados ou não, capeando quase todas as unidades indiscriminadamente. Litologicamente são constituídas por material arenoso e/ou argiloso quase sempre inconsolidados, mal selecionados e com baixo grau de maturidade. Formam extensos chapadões em cotas superiores a 550 metros e apresentam sua maior área de distribuição entre Joáima-Itinga e Jequitinhonha-Pedra Azul.

Depósitos Flúvio-Marinhas e Fluviais (Qa): Têm grande área de ocorrência na folha, principalmente em sua parte sudeste. Os primeiros se dispõem ao longo de toda a costa e, com maior expressão, nos rios Jucuruçu, Itanhém e Peruípe. Os sedimentos fluviais estão bem representados na planície de inundação e terraços dos rios acima citados. Os cordões litorâneos ocorrem entre a linha de praia atual e a base das falésias do Barreiras, com grande desenvolvimento nas pontas

Grande e de Corumbaú, e. de Alcobaça para sul. São constituídos de areias brancas, granulometria grossa e angulosa e compostos predominantemente de quartzo e fragmentos de conchas.

O poço stratigráfico (CST-e-BA) perfurado pela Petrobrás em Barra de Caravelas revelou, no intervalo de 30-100 m, uma sequência litológica composta predominantemente de calcários com intercalações de argila margosa. Esta sequência foi posteriormente confirmada em diversos pontos da área, tanto no litoral como mais para o interior, por perfurações realizadas pela CERB. Carvalho & Garrido denominaram esses sedimentos não aflorantes de formação Caravelas.

ESTRUTURA: Estruturalmente a área é muito complexa devido à superposição de tectonismos sucessivos. Os eventos exibidos estão relacionados ao Ciclo Tecto-Orogênico Brasileiro. A Associação Barbacena apresenta estilo tectônico dominante orientado para NE-SW, muito embora haja uma marcante movimentação tectônica NW-SE, observada pela acomodação de parte da drenagem a esse padrão. Registram-se, ainda, dentro desse conjunto, algumas estruturas concêntricas, possivelmente ligadas a corpos intrusivos. Estruturas de dobramentos são observadas somente nos metassedimentos, onde se verificam dobras anticlinais de direção axial aproximadamente SW-NE. Na Associação Paraíba do Sul os alinhamentos estruturais apresentam direções muito diversificadas, consequência da intensa deformação a que foi submetida. De modo geral, os alinhamentos têm direções gerais NW-SE, caracterizando dobramentos normais, simétricos e assimétricos com eixos em torno de N-S e ESE. Dois sistemas de falhamentos têm expressão nessa associação: NW-SE e NE-SW, tendo este último maior representa

tividade. São na maioria, falhamentos indiscriminados, cujas componentes de rejeição são de difícil comprovação.

Na zona central da metade leste da área as feições estruturais evidenciam ação de esforços compressivos leste-oeste, com os flancos das dobras apresentando mergulhos fortes quase sempre acima de 60°.

HIDROGEOLOGIA: Do ponto de vista hidrogeológico destacamos os seguintes sistemas aquíferos: a) O embasamento cristalino; b) O Grupo Barreiras; c) As coberturas detríticas; d) A formação Caravelas e e) Os sedimentos flúvio-marinhos e fluviais.

Os critérios adotados na separação desses aquíferos quanto ao seu potencial explorável, tiveram como base a profundidade das águas a permeabilidade das formações e a facilidade de recarga.

EMBASAMENTO CRISTALINO: Como em outras regiões de características geológicas idênticas, a água subterrânea circula nos terrenos cristalinos através dos sistemas de fissuras, juntas, fendas e fraturas. É o conjunto destes interespaços que determina a capacidade de armazenar e produzir a água subterrânea. Por outro lado, o volume dos vazios de fissuração depende do tipo, densidade extensão e profundidade das fraturas.

São nesses terrenos, que ocupam mais de 70% da área, onde se registram as maiores densidades demográficas e onde em alguns lugares a disponibilidade de águas superficiais é escassa. Em vista disto, estas ocorrências de água em fraturas, e até mesmo em aluviões e manto do intemperismo, assumem grande importância como fonte de abastecimento, muito embora as quantidades de

água suscetíveis de serem exploradas sejam bastante limitadas.

A recarga se processa principalmente pela infiltração da água retida no manto de alteração, coberturas do Terciário-Quaternário e Grupo Barreiras ou através dos cursos de água nos pontos de coincidências com as linhas de fraturas. A infiltração direta a partir das precipitações pluviométricas é muito reduzida.

Dos 236 pontos d'água catalogados na área, 102 acham-se sobre o cristalino, dos quais apenas 33 são poços tubulares. Os dados desses poços indicam reservatórios constituídos por fraturas superficiais, cujas entradas d'água se encontram na maioria em profundidades inferiores a 60 metros e os níveis estáticos estão a pequena profundidade. Alguns poços são jorrantes, evidenciando uma circulação em condições de confinamento (fraturas profundas).

Exutórios em forma de fontes que possam confirmar uma restituição localizada de água subterrânea não foram constatados. A evapotranspiração sendo muito elevada, deve ser considerada como o mais importante exutório.

Quanto à capacidade específica, observamos que os maiores valores estão relacionados aos poços nas rochas granito-gnaisses situados a noroeste da área, o menor ao poço no xisto a nordeste e um valor intermediário em migmatito no centro. As vazões obtidas dos 33 poços inventariados variam de 2,5 a 43 m<sup>3</sup>/h, sendo a média de 14,6 m<sup>3</sup>/h.

O potencial hídrico subterrâneo dos terrenos cristalinos apresenta-se na faixa de fraco a muito fraco; muito embora os poços no complexo paragnáissico a noroeste da área apresentem vazões e capacidades específicas ra

zoáveis.

TERRENOS SEDIMENTARES: As possibilidades hidrogeológicas desses terrenos são boas quando se trata do sistema aquífero da formação Caravelas, sendo de uma ordem maior as possibilidades dos sedimentos flúvio-marinhos e fluviais, embora restritos quanto a sua extensão. Em ordem decrescente em importância hidrogeológica vêm os aquíferos Barreiras e das coberturas detríticas. Nesses terrenos sedimentares a água subterrânea ocorre preenchendo os poros ou interstícios presentes.

Foram cadastrados 134 pontos d'água, abrangendo fontes, poços manuais e tubulares.

Sedimentos Flúvio-Marinhos e Fluviais: Estes sedimentos foram aqui reunidos como um único sistema. Cobrem uma superfície da ordem de 1.670 km<sup>2</sup>. Na atual fase de estudos pouco se sabe das espessuras desses sedimentos. As estimativas feitas até o momento, vão até algumas dezenas de metros em determinados trechos dos rios, sendo mais provável uma espessura média em torno de 10 m. Uma quantificação absoluta das disponibilidades d'água ainda não pode ser efetuada. Sabe-se apenas que esses sedimentos formam um sistema de boa permeabilidade, possuem bom potencial dimensional, estão situados em áreas dos mais altos índices pluviométricos e se apresentam nos vales com boas possibilidades de recarga direta pelos rios. Com base nestes fatos foram classificados como sendo de potencial explorável elevado a muito elevado.

Formação Caravelas: No momento, consideram-se os sedimentos marinhos.. da



formação Caravelas como um dos principais aquíferos no âmbito da folha embora relativamente pouco se conheça a respeito de suas características geométricas. Com base no conhecimento atual, avalia-se a extensão em subsuperfície dos mesmos no mínimo em  $2.900 \text{ km}^2$ . Pelos perfís estratigráficos dos poços tubulares podemos observar que a unidade compõe um sistema aquífero confinado, constituído ora por uma sequência de calcários, argilas margosas e arenitos calcíferos, ora por arenitos grosseiros, às vezes argilosos, com intercalações de folhelhos. Nas bordas litorâneas, a profundidade média dos poços é de 100 m; no interior, esta média é de 70 m.

A escolha dos locais para a captação das águas subterrâneas é de grande importância tanto na obtenção de boas vazões, com na continuidade de exploração a longo prazo. Os poucos dados disponíveis indicam como os melhores locais, as zonas de ocorrência dos calcários e arenitos calcíferos. As capacidades específicas dos poços nestas zonas são melhores (média:  $2,7 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$ ), refletindo nas maiores vazões da área (média:  $38,57 \text{ m}^3/\text{h}$ ). A situação geográfica das zonas com calcário corresponde a faixa litorânea entre Alcobaca e Nova Viçosa.

Quanto ao seu potencial hídrico subterrâneo, apresenta-se na faixa de elevado a médio.

Grupo Barreiras: Ocupa uma área da ordem de  $11.590 \text{ km}^2$ , mas apesar de sua grande extensão <sup>em área</sup>, possui possibilidades hidrogeológicas não muito elevadas, tanto pelas espessuras reduzidas em suas bordas interiores como pela alta heterogeneidade dos seus sedimentos. Comporta-se em toda sua extensão como um sistema aquífero livre.

O capeamento quase constante de uma areia residual proveniente de seus próprios sedimentos, torna a superfície desse grupo altamente permeável. Este fato, entretanto, não impede que a contribuição efetiva seja pequena (1,3% da precipitação média anual) devido a impermeabilidade das camadas superiores e à alta taxa de evapotranspiração. O volume de água precipitado anualmente sobre o Barreiras é da ordem de  $15,6.10^9.m^3$ . A alimentação desse aquífero é realizada através das infiltrações oriundas da precipitação pluviométrica sobre as zonas de afloramentos, podendo haver uma contribuição dos rios nas épocas de enchentes.

A característica hidrogeológica principal do Barreiras parece ser a de transmissor de água para os exutórios comuns; o mar, os rios, fontes e surgências difusas, podendo ser citada, também, as infiltrações verticais para a formação Caravelas e o embasamento cristalino. A evapotranspiração pode ser apontada como o principal exutório da região, chegando a atingir um índice da ordem de 80% da pluviometria. O escoamento das águas subterrâneas, no extremo sudeste da área, se faz para ESE. As curvas nesta zona revelam que o escoamento se faz com um gradiente médio em torno de  $2,8.10^{-3}$ .

As reservas permanentes e explorável do aquífero são de  $20.10^9 m^3$  e  $200.10^6 m^3$ /ano, respectivamente, correspondendo a última ao volume anual de escoamento natural. Devido a inferência de valores de características hidrodinâmicas nos cálculos das reservas, os volumes determinados devem ser entendidos apenas como sendo de ordem de grandeza.

Coberturas Detríticas: Constituem um sistema cu

jas possibilidades hidrogeológicas são muito fracas devido à sua baixa permeabilidade. Podem atingir espessuras da ordem de 50 metros, o que permite certa acumulação de águas subterrâneas. No momento, estas águas são ainda pouco exploradas na área.

HIDROQUÍMICA: Nos terrenos cristalinos, as amostras coletadas, em sua maioria, são originárias de fontes(54%) e poços manuais(33%). Desta maneira, as análises químicas efetuadas dizem respeito praticamente às zonas intemperizadas do cristalino, onde as águas são rasas e sujeitas a influência direta do clima. Por outro lado, ao contrário dos aquíferos profundos, essas zonas intemperizadas apresentam uma maior circulação e constante renovação da água subterrânea, apresentando, por isto, uma menor salinização. De uma maneira geral, predominam as águas cloretadas, com certa incidência de bicarbonatadas e cloretadas-sulfatadas, e outras sem importância numérica no conjunto. Nos terrenos sedimentares, as águas são de boa qualidade química, com resíduo seco médio de 92 mg/l e dureza de 0,6 a 19<sup>o</sup>F.

Baseada no resíduo seco, a utilização das águas no âmbito da folha, segundo a classificação de Schoeller, é a seguinte: das 61 amostras, 50 são boas, 6 passáveis, 4 medíocres e uma ultrapassando o limite de potabilidade permanente.