6

CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1 Conclusões

Os trabalhos realizados na Folha Caxias compreendendo o levantamento geológico e a avaliação dos potenciais mineral e hidrogeológico, cartografados na escala 1:250.000, permitiram as seguintes considerações e conclusões:

1) A coluna sedimentar apresentada, subdividida em unidades litoestratigráficas, foi elaborada a partir do estudo seqüencial dos diversos litótipos associados, pertencentes ao domínio geotectônico da Bacia sedimentar do Parnaíba. Essas unidades são delimitadas com base nas suas descontinuidades e distribuem-se em amplas faixas de direção norte-sul;

2) A natureza da sedimentação é predominantemente siliciclástica, compreendendo arenitos quartzosos intercalados com siltitos, argilitos e folhelhos. Ocorrem subordinadamente calcários e sílex, e rochas intrusivas básicas, originadas de eventos magmáticos, datados do Eo-Cretáceo, além de coberturas terciárias e aluviões quaternárias;

3) As unidades analisadas constituem tratos de sistemas deposicionais e mostram que a deposição foi controlada pelas variações do nível do mar, pela taxa de subsidência e suprimento sedimentar, que, à exceção da eustasia glacial/geoidal e clima, tem como causa principal a tectônica. No início do Devoniano ocorreu uma invasão marinha que depositou os constituintes da Formação Cabeças que, na área, traduzem um contexto litorâneo;

4) Os sedimentos carboníferos depositados em seguida, evidenciam, um evento regressivo, definido nos turbiditos distais da Formação Longá, continuando com os sedimentos de fácies deltaica, planície de maré e eólicas das formações Poti e Piauí. Na realidade, os sedimentos Longá constituem uma fácies especial dos ambientes marinhos do fim do Devoniano. Depósitos intermediários com níveis evaporíticos da Formação Pedra de Fogo marcam o fim dessa regressão;

5) Os arenitos que constituem os depósitos deltaicos da Formação Poti, recobertos por arenitos de origem eólica, correspondem a interação de processos subaquosos com seus equivalentes continentais. Os arenitos de ação eólica, associados à lobos de suspensão, representam fluxo de massa pelo retrabalhamento de ondas devido a pequenas invasões do mar;

6) Os depósitos de dunas eólicas e interdunas mais evidenciados na Formação Piauí, correspondem a um sistema desértico e equivale ao nível do

mar baixo; os depósitos costeiros associados correspondem ao nível ainda elevado ou estacionário do mar. Os calcários fossilíferos intercalados com pelitos identificados nessa unidade diagnosticam ambiente marinho, de plataforma rasa, de baixa a moderada energia.

7) Embora os depósitos deltaicos sejam mais evidentes na Formação Poti, e os depósitos eólicos na Formação Piauí, esse condicionamento deve ser compreendido como uma alternância dos sistemas deposicionais atuantes (transicional e desértico), com pequenas variações locais.

8) Mudanças ambientais severas, onde mares abertos de livre circulação que ocorreram nos períodos anteriores cederam lugar a mares restritos, remanescentes, marcam a deposição cíclica dos sedimentos permo-triássicos na área. A fácies lacustre da Formação Motuca encontra-se alternada com sedimentos jurássicos, eólicos, retrabalhados, da Formação Corda. A Formação Corda representa as dunas e a Formação Motuca os lagos da região interdunas;

9) O elevado grau de intemperismo que afetou os sedimentos da Formação Itapecuru, dificulta uma interpretação segura quanto ao ambiente deposicional dessa unidade. Há a considerar, entretanto, que em algumas áreas foram identificadas feições depositadas sob condições continentais, sugestivas de leques aluviais proximais. Os processos de laterização que atuaram nessa formação ocorreram também de maneira significativa na maioria dos depósitos que afloram na Folha Caxias, principalmente as de composição pelítica;

10) As coberturas terciárias detríticas e/ou lateríticas recobrem parcialmente todas as unidades estratigráficas mais antigas; correspondem à sedimentação de natureza continental, com alternância de clima semi-árido a úmido. Os depósitos aluviais ocorrem ao longo dos rios Parnaíba e Itapecuru;

11) As unidades que revelam maior interesse econômico, devendo ser consideradas como prioritárias para futuros programas de pesquisa mineral, correspondem aos depósitos argilosos, e às ocorrências de calcário que contêm elevados teores de CaO em relação a MgO, da Formação Motuca. Os processos químicos que controlam a composição das argilas da Formação Motuca, as tornam material de elevado consumo na área;

12) Os calcários fossilíferos da Formação Piauí, localizados na região de José de Freitas, e as faixas restritas de arenitos silicificados, da Formação Longá, contendo quartzo hialino e ametista arroxeada, que ocorrem na região de Batalha, deverão também constar de programas governamentais visando a atividade extrativa periódica.

13) Foram classificados seis sistemas aqüíferos: aqüífero intergranular contínuo extenso e livre; aqüífero intergranular descontínuo de extensão variável, livre; aqüífero intergranular contínuo de extensão variável, semiconfinado; aqüífero intergranular local, livre; aqüífero intergranular extenso, livre e em parte confinado, e aqüífero praticamente ausente.

14) O sistema aqüífero intergranular extenso, livre, em parte confinado, constituído pelas formações Cabeças, Poti e Piauí apresenta-se como grande manancial de captação e armazenamento de água subterrânea, para poços com profundidades e vazões superiores a 100m e 10m^3/h, respectivamente. Possui potencialidade hídrica elevada e boa permeabilidade e porosidade.

15) Os demais sistemas aqüíferos, atendem a poços tubulares de pequena profundidade e poços rasos de grande diâmetro.

16) Cerca de 90% das águas subterrâneas explotadas na área destinam-se ao uso doméstico e animal.

17) Os sistemas aqüíferos mais vulneráveis à poluição são aqueles constituídos pelas aluviões e pelas formações Cabeças, Poti e Piauí.

18) Quimicamente são águas de origem continental, de dureza “mole” e de modo geral com boa potabilidade. Entre os tipos químicos predominam as águas bicarbonatadas, em seguida as cloretadas e depois as mistas.

19) Quanto ao uso das águas na irrigação, podem ser bem aproveitadas em muitos tipos de solos e diferentes tipos de lavouras.

6.2 Recomendações

A partir da análise integrada dos dados e da interpretação do mapa geológico juntamente com o cartograma, recomendam-se:

1) Estudos prospectivos para a delimitação das ocorrências de calcários referentes às áreas VI e VII, a fim de que sejam conhecidos a continuidade lateral das camadas mineralizadas e o real dimensionamento desses corpos.

2) A avaliação e delimitação das faixas localizadas a sudeste e a sudoeste da folha, correspondentes aos depósitos argilosos, por vezes caulínicos da Formação Longá (Área I) e da Formação Motuca (Área VIII). Atualmente as argilas vermelhas usadas nas olarias, extraídas precariamente nesses locais, são utilizadas *in natura* para fabrica-

ção de tijolos, blocos e telhas para uso na construção civil. Para uso de argila branca, que exige matéria-prima selecionada e maior controle produtivo, há que se empregar processos e tecnologia adequados.

3) A análise química e de difração de raios-X, na investigação de argilominerais das áreas I, III e VIII, mostrou-se pouco eficaz para a caracterização industrial dos depósitos. Deverão ser efetuados testes de microscopia eletrônica e de ensaios tecnológicos específicos, visando a determinação do ponto ótimo de umidade, teor de argilas e de areia e, as demais variáveis necessárias para o tratamento adequado nos diversos ramos industriais.

4) No atual sistema de extração das pedreiras de Campo Maior e Batalha, há elevada perda do material, em razão da fragilidade do mesmo, de fácil desagregação. Faz-se necessário acompanhamento técnico por parte dos órgãos fiscalizadores para melhor uso e aproveitamento.

5) Que os projetos a serem implantados na área, visando aproveitamento e exploração dos recursos hídricos subterrâneos, sejam precedidos de um estudo detalhado (ex.: tipo de perfuração, profundidade, aqüífero captado etc.).

6) As prefeituras deverão alertar os líderes comunitários locais, para a grande importância e benefício que traz um poço (chafariz) à comunidade; por isso, deverão protegê-lo e conservá-lo sempre em bom funcionamento.

7) Estudo hidroquímico (análises da água) para cada área onde vai ser empregada a água subterrânea.

8) Realização de prospecção sistemática que vise maior utilização e adequada preservação dos aqüíferos como mananciais explotáveis para suprimento das necessidades de demanda de água, em detrimento daqueles recursos de superfície, sujeitos a grande poluição devido às baixas condições de higiene em que se encontram as populações ribeirinhas.