

12 SÍNTESE DOS RESULTADOS OBTIDOS E RECOMENDAÇÕES

Apresenta-se, a seguir, a síntese dos resultados obtidos, o conjunto das principais conclusões e as respectivas recomendações necessárias para o aprofundamento do conhecimento e os elementos necessários para intervir nos problemas constatados, os quais deverão ser detalhados no Plano da Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande. Optou-se por organizá-las no formato de blocos, sempre considerando as inter-relações existentes entre os diversos aspectos considerados. O DESENHO 12 sintetiza os dados cartográficos de maior relevância para a Bacia.

No ANEXO H apresenta-se, adicionalmente, uma relação de títulos obtidos em pesquisa no *Catálogo On Line Global - Dedalus*, no site da Universidade de São Paulo, com a utilização de palavras-chave relacionadas à Bacia e com critérios que estão explicitados no referido ANEXO.

12.1 Meio Físico

12.1.1 Arcabouço Geológico

A área da UGRHI localiza-se sobre duas unidades geotectônicas cujo desenvolvimento ocorreu em épocas distintas: Bacia do Paraná, mais antiga, e Bacia Bauru, mais nova.

A Bacia do Paraná, em cuja porção nordeste situa-se a área da UGRHI, desenvolveu-se entre o Siluriano/Devoniano Inferior (~400 Ma) e o Cretáceo Inferior (~100 Ma), quando foram acumulados pacotes de sedimentos e rochas vulcânicas que alcançam 5.000 m de espessura (pontal do Paranapanema, porção sudoeste do Estado de São Paulo).

O pacote que constitui a Bacia do Paraná apresenta, como unidades de interesse direto aos recursos hídricos da UGRHI, as rochas do Grupo São Bento, composto pelas formações Pirambóia, Botucatu e Serra Geral.

As formações Pirambóia e Botucatu constituem-se de arenitos que ocorrem em toda a extensão da UGRHI sob a Formação Serra Geral, tendo sido observada, em poço, espessura conjugada máxima de 345 m (Catanduva).

Por tratarem-se de camadas areníticas que ocorrem conjugadas, sem a presença de obstáculos que promovam interceptação da movimentação da água entre as mesmas, constituem um sistema aquífero único e de importância continental.

Dadas as grandes vazões dos poços nele perfurados, recomenda-se a realização de estudos de viabilidade da utilização deste aquífero nos municípios de médio porte e que apresentem problemas de abastecimento (tanto com captação superficial como dos aquíferos Bauru e Serra Geral).

Recomenda-se, adicionalmente, a realização de estudos sobre a interferência entre poços, muito importantes na locação de poços futuros, para o quê a cidade de São José do Rio Preto é propícia, pois possui diversos poços deste aquífero em operação na sua área urbana.

A Formação Serra Geral constitui-se de sucessivos derrames basálticos, com espessuras individuais de até 50 m que, no conjunto, chega a alcançar espessura de 1.209 m na área da UGRHI (Fernandópolis). Ocorre em toda a extensão da Bacia do Turvo/Grande, sob os sedimentos da Bacia Bauru, expondo-se apenas na porção norte, junto à margem esquerda do Rio Grande (região de Paulo de Faria e Riolândia), e na área do baixo curso do Rio Turvo.

Essa Formação assume caráter muito irregular, enquanto manancial de água subterrânea para a UGRHI, propiciando volumes paradoxais de água: ou muito baixos, ou muito elevados.

Dado que a ocorrência mais significativa de água na Formação Serra Geral está preponderantemente associada a descontinuidades, tais como juntas, fraturas e falhas, recomenda-se a aplicação de técnicas e metodologias que permitam caracterizar e cartografar o zoneamento do seu potencial armazenador e produtor de água, possibilitando a locação criteriosa de poços tubulares e melhor aproveitamento das suas potencialidades. Da mesma forma, deverão ser efetuados mapeamentos do manto de alteração dos basaltos, de tal modo que também se constituam em subsídios para o conhecimento das potencialidades hidrogeológicas e entendimento da circulação das águas no contexto da Formação Serra Geral.

Essas ações ou projetos deverão ser desenvolvidos no âmbito do Programa de Duração Continuada nº 4 (PDC-04): “Desenvolvimento e Proteção das Águas Subterrâneas (PDAS)”.

A Bacia Bauru constitui a extensa capa sedimentar existente acima dos basaltos da Formação Serra Geral, cuja deposição ocorreu no Cretáceo Superior (90 a 65 Ma); a UGRHI do Turvo/Grande insere-se na porção leste-nordeste dessa Bacia.

Está representada na área pelas formações Santo Anastácio, do Grupo Caiuá, e Vale do Rio do Peixe, São José do Rio Preto e Marília, do Grupo Bauru.

São formações areníticas de granulação muito fina a fina, com níveis de fração média ou grossa, apresentando-se em corpos rochosos na forma de bancos ou camadas com espessuras métricas mas que, no conjunto, acumulam pacotes de até 150 m, e que dominam amplamente a superfície da Bacia do Turvo/Grande (~90%). São de aspecto maciço ou com estratificação (plano-paralela, cruzada, tabular) e podem conter intercalações de siltitos e argilitos.

Essas formações são capeadas por depósitos recentes aluvionares, coluvionares e eluvionares, muitos deles hoje cobertos pelos lagos das hidroelétricas.

No meio dos sedimentos Bauru, foi constatado um segundo evento de vulcanismo na UGRHI, registrado em poços para extração de água. Tratam-se dos Analcimitos Taiúva, que ocorrem na região da cidade homônima e apresentam espessuras da ordem de 15 m.

O conhecimento alcançado em termos da Bacia Bauru, embora muito significativos, são compatíveis apenas com a escala 1:1.000.000. Considerando-se a expressão e importância hidrogeológica do Aquífero Bauru para a UGRHI, recomenda-se efetuar cartografia na escala 1:250.000, que possibilite avanços equivalentes no conhecimento geológico das várias unidades e, por conseguinte, propicie aprofundar o entendimento sobre as características de

armazenamento e circulação da água, interconexões hidráulicas entre unidades, propriedades hidrogeoquímicas, dentre outras, de grande importância para o conhecimento e otimização do uso de suas potencialidades, assim como para identificar suas vulnerabilidades.

Dessa forma, deverão ser desenvolvidos projetos que se insiram no Programa de Duração Continuada nº 4 (PDC-04) "Desenvolvimento e Proteção das Águas Subterrâneas (PDAS)".

12.1.2 Geomorfologia

A Bacia do Turvo/Grande está totalmente inserida na província geomorfológica do Planalto Ocidental Paulista (que inclui os planaltos interiores de Monte Alto e Catanduva, localizados na porção sudeste da UGRHI), cujo relevo é modelado a partir do substrato geológico da Formação Serra Geral (Bacia do Paraná) e dos sedimentos da Bacia Bauru, depositados sobre os basaltos da Formação Serra Geral.

A paisagem da área da Bacia caracteriza-se, de modo geral, por um relevo suave, monótono, levemente ondulado, onde predominam colinas e morrotes, exceto no sudeste da Bacia, onde se apresenta mais movimentado e enérgico, nos domínios dos espigões dos planaltos de Monte Alto e Catanduva.

As colinas amplas predominam na Bacia do Turvo/Grande, ocupando a quase totalidade das áreas que drenam para o Rio Grande, exceto nas cabeceiras e interflúvios dos principais cursos d'água, onde se observam colinas médias.

Tanto em uma situação (predominante) como na outra (subordinada), as características do relevo favorecem a infiltração da água de precipitação pluviométrica, em detrimento, portanto, do escoamento superficial. A consequência direta desse comportamento é a baixa vocação para disponibilidade de recursos hídricos superficiais e a tendência a apresentar baixa suscetibilidade natural ao desenvolvimento de processos erosivos nos topos aplainados. Tais processos podem, entretanto, acentuarem-se significativamente nos locais de vertentes mais inclinadas (declividade > 12%), caso ocorram escoamentos superficiais concentrados.

Ainda no setor de colinas médias, as cabeceiras de drenagem dos principais cursos d'água da Bacia configuram áreas onde há maior concentração de erosão, justamente pelo tipo de relevo que apresentam, favorecendo o desenvolvimento acelerado destes processos.

Os setores correspondentes às planícies fluviais (áreas relativamente planas, baixas declividades e adjacentes ao leito dos canais fluviais) constituem locais de deposição de sedimentos e, portanto, possuem elevado potencial de fragilidade, sobretudo às inundações e às acomodações do terreno. As planícies fluviais mais amplas e extensas constituem-se nas áreas receptoras dos sedimentos provenientes de montante, caracterizando o assoreamento dos cursos d'água.

O conjunto de informações sobre os aspectos geomorfológicos da Bacia, hoje disponíveis em escala 1:1.000.000 e 1:500.000, carece de detalhamentos adequados que contemplem o

aprofundamento do conhecimento de elementos do relevo, de fundamental importância para o gerenciamento dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, particularmente em relação à conservação do solo e desenvolvimento e proteção dos mananciais.

Nesse sentido, recomenda-se o desenvolvimento de estudos geomorfológicos na UGRHI, a partir daqueles ora apresentados, contemplando detalhamentos compatíveis com a escala 1:250.000, os quais deverão avançar na caracterização, delimitação e espacialização das unidades, formas, feições e outros elementos ou atributos de relevo, que possibilitem valorar suscetibilidades e fragilidades a eles associados.

Tais estudos deverão ser desenvolvidos no âmbito do Programa de Duração Continuada nº 1 (PDC-01) - “Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos (PGRH)”, constituindo-se em base de informações sobre o meio físico da Bacia, de grande utilidade para o planejamento de ações em outros PDC, particularmente naqueles voltados para a conservação do solo e desenvolvimento e proteção de mananciais, nos quais podem, desde já, ser previstos:

- **PDC-04 - Desenvolvimento e Proteção das Águas Subterrâneas (PDAS)**

⇒ *desenvolver projeto de identificação de unidades de relevo favoráveis à infiltração de água que coincidam com locais de grande extração de água subterrânea e/ou agricultura irrigada extensiva com uso de agroquímicos. Esse projeto deverá estabelecer diretrizes de proteção e de monitoramento da quantidade e qualidade das águas subterrâneas, nos perímetros selecionados;*

- **PDC-05 - Conservação e Proteção dos Mananciais Superficiais de Abastecimento Urbano (PRMS)**

⇒ *desenvolver projeto de identificação de áreas de contribuição de mananciais de superfície que apresentam características geomorfológicas com níveis de fragilidades potenciais elevados e estabelecer diretrizes de recomposição e proteção do meio físico/biótico e de conservação dos recursos hídricos;*

- **PDC-08 - Prevenção e Defesa Contra Inundações (PPDI)**

⇒ *desenvolver projeto de identificação, cadastramento e espacialização das planícies fluviais mais favoráveis à inundação e estabelecer diretrizes e ações voltadas para correção ou minimização dos problemas associados aos fundos de vales com uso e ocupação do solo já estabelecidos no seu domínio e imediações, assim como voltadas para a proteção e disciplinamento da ocupação das várzeas rurais parcialmente ou ainda não afetadas;*

- **PDC-09 - Prevenção e Defesa contra a Erosão do Solo e Assoreamento dos Corpos d'Água (PPDE)**

⇒ *desenvolver projeto de identificação e zoneamento de feições e unidades geomorfológicas com níveis de fragilidade elevados, particularmente aqueles locais de maior declividade e que constituem cabeceiras de drenagens de expressão regional como mananciais superficiais, estabelecendo-se diretrizes e ações de proteção e conservação do solo.*

12.1.3 Cobertura Pedológica

Na UGRHI, de acordo com o mapa de solos da região, escala 1:500.000 (IPT 1.990), ocorrem cinco tipos de solos: **Latossolos Roxos, Latossolos Vermelho Escuros, Podzólicos Vermelho Escuros, Podzólicos Vermelho Amarelos e Litólicos.**

Os **Latossolos Roxos** são solos de textura argilosa a muito argilosa, de perfil normalmente profundo, onde o teor de argila diminui lentamente com o aumento da profundidade. Originam-se da desagregação e alteração dos basaltos da Formação Serra Geral e ocorrem em relevo de colinas amplas.

Estes solos possuem grande significado agrícola, pelas suas qualidades naturais ou facilmente adquiridas por meio da aplicação de fertilizantes e corretivos. Associados a relevo suavemente ondulado, com declividade raramente maior do que 7%, apresentam boa resistência à erosão (exceto em declives maiores que 3%).

Associada aos latossolos roxos, observa-se com muita frequência a ocorrência localizada (normalmente nos locais onde o relevo é mais movimentado) da terra roxa estruturada, que se distingue dos primeiros pela sua estruturação interna.

Os **Latossolos Vermelho Escuros** são solos arenosos, muito profundos, cujos horizontes são pouco diferenciados, observando-se teores de argila no horizonte B entre 16% e 85%. Originam-se da alteração do substrato arenítico do Grupo Bauru associado com basaltos da Formação Serra Geral, predominando nas porções norte e noroeste da UGRHI.

São solos habitualmente espessos que favorecem o lavradio e a drenagem interna; entretanto, são muito heterogêneos em relação à fertilidade e à textura pelo variável conteúdo em argila, o que resulta em apreciável disparidade quanto à infiltração e à capacidade de retenção de água e nutrientes. Em declives superiores a 3%, apresentam risco de erosão. Em geral respondem bem à aplicação de fertilizantes e corretivos que, associado às outras características citadas e ao fato de ocorrerem em relevos planos e ondulados suaves, são fatores determinantes para o uso intenso e extenso em várias culturas na área da UGRHI.

Os **Podzólicos Vermelho Escuros** são solos arenosos, mostrando perfil bem desenvolvido, profundidade mediana (1,5 m a 2,0 m) e horizontes bem demarcados. Originam-se dos arenitos da Formação Santo Anastácio (Grupo Caiuá) e Grupo Bauru, associados a relevo de colinas amplas e médias e restringindo-se à porção oeste-noroeste da UGRHI.

Apresentam comportamento variável em relação à fertilidade, como resultado das características do material original. Entretanto, respondem bem à aplicação de fertilizantes e corretivos. Permite o uso de máquinas agrícolas sem muitas restrições. São solos suscetíveis à erosão, cuja dimensão do fenômeno será tanto maior quanto mais declivoso for o relevo.

Os **Podzólicos Vermelho Amarelos** constituem, na UGRHI, uma classe de solos arenosos, bem desenvolvidos, com boa drenagem e normalmente ácidos. Originam-se dos sedimentos cretácicos da Bacia Bauru, aparecendo em relevo de colinas amplas, médias ou morrotes alongados e espigões, distribuindo-se, portanto, em praticamente toda a UGRHI do Turvo/Grande.

Dada a diversidade de situações em que ocorrem e aos atributos de interesse agrônomo, torna-se difícil generalizar as qualidades para esta classe como um todo. Em alguns tipos, têm-se

limitações relacionadas à suscetibilidade à erosão, crescente em função do aumento de declives. Nos locais de relevo acidentado, têm-se também, a ocorrência da pedregosidade e texturas cascalhosas, o que limita significativamente o seu uso agrônômico.

Os **Solos Litólicos** são solos de pequena espessura (20 cm a 40 cm), pouco desenvolvidos, que ocorrem sobre rochas pouco alteradas ou sãs, ou sobre materiais com grande quantidade de cascalho e fragmentos de rocha. Ocorrem restritamente na UGRHI, no seu extremo sudeste, na área do Planalto de Monte Alto. Aparecem, portanto, associados a relevo movimentado, em posições de encostas muito declivosas, subordinados principalmente ao Membro Echaporã da Formação Marília.

Dadas as características gerais, os solos litólicos têm utilização agrícola muito restrita, sendo suas áreas de ocorrência mais indicadas para estabelecimento de locais de preservação das reservas naturais, reflorestamento ou pastagens.

Do exposto neste item, pode-se constatar inequivocamente que o grau de conhecimento atual da cobertura de solo da Bacia do Turvo/Grande apresenta-se bastante genérico nos seus vários aspectos de interesse aos recursos hídricos, constituindo-se em importante lacuna para a potencialização de forma sustentada da agricultura regional, por meio da aplicação de tecnologias de conservação do solo e água.

Assim sendo, recomenda-se o desenvolvimento de ações por meio de projetos e estudos inseridos no Programa de Duração Continuada nº 6 (PDC-06) "Desenvolvimento Racional da Irrigação (PDRI)", conforme elencados a seguir:

- ⇒ *Cartografia pedológica em escala 1:250.000;*
- ⇒ *Parametrização física-hídrica da Bacia;*
- ⇒ *Cartografia da declividade em escala 1:250.000;*
- ⇒ *Zoneamento hidro-agrícola da Bacia na escala 1:250.000;*
- ⇒ *Geração de subsídios para a viabilização da instalação e potencialização do aproveitamento do Canal de Irrigação do Noroeste do Estado de São Paulo (Canal de Jales);*
- ⇒ *Desenvolvimento de sistema remoto de monitoramento de perímetros irrigados.*

12.1.4 Clima

De acordo com a classificação de Köppen, observam-se dois tipos climáticos na Bacia: tropical úmido com inverno seco (Aw), predominando por quase toda a bacia (cerca de 93% do território) e quente úmido com estação seca (Cwa), restrito a uma faixa no limite sul e no sudeste da UGRHI.

O clima Aw corresponde a precipitação pluviométrica menor que 30 mm no período seco e temperatura média acima de 22 °C, no mês mais frio; o tipo Cwa diferencia-se do Aw por apresentar temperatura média abaixo de 18 °C no mês mais frio.

Segundo a classificação de MONTEIRO (1.973), em seu trabalho sobre dinâmica das chuvas no Estado de São Paulo, a Bacia do Turvo/Grande corresponde à unidade VIII, denominada de oeste, a qual está sob maior atuação das massas equatoriais e tropicais e é caracterizada por clima tropical com períodos secos e úmidos.

Em relação às chuvas, SANT'ANNA NETO (1.995), partindo da classificação climática de MONTEIRO (*op. cit.*), propôs classificação na qual a UGRHI se insere na unidade oeste e sub-unidade Rio Grande/São José dos Dourados. Essa unidade é a mais extensa e a mais homogênea do Estado, com pequenas variações espaciais das chuvas e também nos valores de precipitação pluviométrica anual do Estado (1.100 a 1.500 mm).

Esse mesmo autor, entretanto, observou que neste século (1.901-1.993) a região oeste apresentou no período de 1.971-1.993 aumento de 10% na precipitação pluviométrica média anual, passando de 1.100-1.500 mm para 1.300-1.800 mm. Acredita-se que esse aumento está associado mais a dinâmica atmosférica do que a interferências devidas à atividades antrópicas.

Em termos de temperaturas, observa-se que a região da Bacia apresenta as médias anuais máximas do Estado (22-23 °C). As médias máximas ocorrem em janeiro (31-32 °C) e as mínimas, em julho (13-14 °C). Dados esses padrões de temperatura, constata-se baixa probabilidade de ocorrer geada, ou seja 13% ou ocorrência em até 12 dias por ano.

Um aspecto importante a ser evidenciado é o problema do desmatamento extensivo que vem sendo efetuado na região central do Brasil nas últimas décadas e que, segundo SANT'ANNA NETO (1.995), propicia maior atuação da massa tropical continental, cuja penetração do seu ar quente e seco, no Estado de São Paulo, ocorre através do norte e oeste, região da Bacia do Turvo/Grande.

Da mesma forma que o clima exerce influência sobre as atividades antrópicas, é de se esperar que o uso e ocupação do solo de forma inadequada possa trazer conseqüências para as condições climáticas de uma região e, por conseguinte, reflita-se no seu ciclo hidrológico, repercutindo na diminuição da disponibilidade dos recursos hídricos.

Assim sendo, o desenvolvimento de estudos sobre o clima se traduz em ferramentas muito úteis para o gerenciamento regional dos recursos hídricos, possibilitando melhor administrar os conflitos pelo uso da água, notadamente nas situações de maior escassez potencializadas por condições adversas do clima.

Portanto, recomenda-se desenvolver projetos relativos ao clima da Bacia, no âmbito dos seguintes Programas de Duração Continuada:

- **PDC-01 – Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos (PGRH)**

⇒ *estudos climáticos que demonstrem tendências de comportamento regional dos vários elementos (chuva, temperatura, entre outros), baseando-se em séries de longa duração de medição e considerando-se como referência as sub-bacias de análise, com a finalidade de subsidiar a elaboração de planos de contingência e de utilização prioritária dos recursos hídricos a ser aplicados em situações críticas (estiagem e cheias), onde devem estar*

contemplados todos os procedimentos a ser adotados, no médio e longo prazos, para minimização dos efeitos adversos, tais como metas para racionalização do uso da água, estabelecimento de limites de captação e lançamento e critérios de outorga.

- **PDC-11 – Articulação Interestadual e com a União (PAIU)**

⇒ *articular ação conjunta com os estados vizinhos e com órgãos do Governo Federal, para que sejam desenvolvidos estudos sobre as mudanças climáticas regionais e os seus efeitos, como por exemplo a influência do desmatamento da região central do Brasil na atuação da massa tropical continental.*

Esses estudos devem contemplar o planejamento de implantação e/ou modernização de rede hidrometeorológica regional, sistemas de alerta, radares meteorológicos e redes telemétricas, dentre outros.

12.2 Biodiversidade

A biodiversidade é o expoente maior das inter-relações das dinâmicas biológica e geográfica, conforme destaca PEREIRA & ALMEIDA (1.996 *in* GUERRA & CUNHA 1.996).

O entendimento da atual distribuição dos organismos na biosfera implica no conhecimento das inter-relações estruturais e funcionais do CLIMA-SOLO-BIOTA, incluindo os efeitos dos diferentes ciclos biogeoquímicos. A todo esse sistema complexo, soma-se a ação antrópica.

Com base nestas inter-relações, pode-se admitir, a título de síntese, as seguintes considerações acerca da **biodiversidade** na área enfocada:

a) quanto à presença de cerrados, cerradões e matas semidecíduas

A presença das referidas formações vegetais representa um grande ganho fitogeográfico e botânico para a região, uma vez que a cobertura vegetal primitiva do Estado de São Paulo, que chegou a recobrir mais de 80% do território paulista, hoje está reduzida a cerca de 12%.

Tais áreas remanescentes devem ser preservadas a qualquer custo, garantindo-se assim a conservação, o aumento da biodiversidade e a proteção dos recursos hídricos e edáficos.

b) quanto às áreas desmatadas, pastagens e lavouras

A água da chuva pode tomar diferentes rumos, logo que chega à superfície terrestre. A **vegetação**, nesse estágio, desempenha importante papel na sua distribuição, a saber:

- ◇ sobre solos desnudos, graças à retirada da cobertura arbórea, e sobre pastagens e lavouras, o aquecimento da atmosfera é bem maior do que sobre áreas onde há cobertura florestal densa. As chuvas nas superfícies florestadas ocorrem, salvo algum fenômeno meteorológico maior, de forma regular, enquanto que nas superfícies superaquecidas, por ausência de cobertura vegetal, as chuvas são irregulares e torrenciais. Estas irregularidades e intensidades pluviométricas provocam escoamento superficial intenso, percolação (com lixiviação) e compactação e erosão do solo, o que dificulta a revegetação, facilitando a instalação de áreas desérticas;

- ◇ o aquecimento dessas superfícies provoca, também, uma violenta ascensão do ar sobre elas, que pode interferir acentuadamente na cobertura vegetal, e desestruturar parte da camada superficial do solo, arrastando-a e depositando-a em outros locais, às vezes não adequados, como corpos d'água.

c) quanto à destruição dos solos

Os solos, por sua vez, abrigam uma fauna bastante variada, composta por microfauna (protozoários, rotíferos, nematóides), mesofauna (ácaros, colêmbolos) e macrofauna (minhocas, centopéias, insetos). Todos os organismos que vivem no interior do solo, segundo PEREIRA & ALMEIDA (1.996), contribuem de alguma forma para o seu desenvolvimento e para sua bioestrutura, que se caracteriza pela grumosidade, ou seja, porosidade que permite infiltração de água e penetração de ar e de raízes.

O solo, ao perder sua bioestrutura, por mau uso ou fenômeno natural, fica sujeito a processos erosivos acelerados.

d) quanto aos ciclos hidrológicos

Conforme salientado no Capítulo 5, que trata da biodiversidade, as alterações ocorridas na cobertura vegetal primária da área provocam significativas modificações no ciclo hidrológico da bacia hidrográfica, isto é:

- ◇ **a retirada da cobertura vegetal arbórea** provoca o aumento do fluxo direto da água para os rios, bem como o ritmo e o volume da água de escoamento;
- ◇ **reflorestamento**, por sua vez, reduz o volume da precipitação pluviométrica que passa pelos sucessivos estágios do ciclo hidrológico e, conseqüentemente, amplia a armazenagem da água no solo. Quando comparada com uma bacia hidrográfica média, sob utilização agrícola, verifica-se significativa diminuição da armazenagem subterrânea. É válido também salientar que o reflorestamento estimula a imigração de espécies silvestres (inclusive muitos insetos e pássaros) e, entre a vegetação rasteira, de vários mamíferos de pequeno porte, colonizando áreas antes devastadas.

e) quanto aos efeitos da agricultura sobre a biodiversidade

A biosfera é produto da interação da energia solar com a superfície terrestre. Em condições naturais, chega-se a um equilíbrio dinâmico, atingindo-se o máximo de produção de biomassa compatível com o ambiente considerado. Os ciclos naturais de energia e massa funcionam, em larga escala, como sistemas fechados, pois os nutrientes das plantas ficam retidos dentro do sistema solo-vegetação.

A agricultura transforma deliberadamente esse equilíbrio, com a intenção de manipular certos aspectos para obter o máximo rendimento de gêneros alimentícios selecionados para o Homem.

Conseqüentemente, diminui a maturidade do ecossistema, reduzindo-o a um nível inferior (seral) de desenvolvimento, conforme destaca DREW (1.986). A diversidade de espécies animais e vegetais cai muito, assim como a variedade de tipos de solos. Como exemplo, pode ser citada a conversão do complexo ecossistema de matas tropicais em plantações de monocultura.

A produtividade da terra (em termos de produção primária de biomassa por unidade de superfície) também se reduz, normalmente, por causa da simplificação do ecossistema. Esta é a segunda consequência das agriculturas sobre a biodiversidade.

E, finalmente, como o 3º efeito, a agricultura exige a utilização de energia externa no seu ecossistema, em parte para substituir as perdas por lixiviação dos nutrientes pelas colheitas, e em parte para aumentar a produtividade, como no caso das áreas irrigadas. Portanto, as terras de lavouras são zonas de admissão maior de energia que as outras. Também constituem sistemas muito mais abertos que os ecossistemas naturais.

Um dos traços da agricultura moderna e intensiva é a elevadíssima deformação das correntes naturais de energia e da aplicação de energia externa à terra. Os fertilizantes, a irrigação e as máquinas são modelos de **subsídios de energia** a mais, sobre a energia solar natural que incide na área. Tal efeito altera a biodiversidade original, e, em certos casos, chega a modificá-la inteiramente.

A partir do exposto, recomenda-se o desenvolvimento de estudos e projetos no âmbito dos Programas de Duração Continuada (PDC), conforme apresentado a seguir:

- **PDC-01 - Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos (PGRH)**

- ⇒ *Implantação de atividades de Educação Ambiental, através do Ecoturismo em áreas de cerrados, cerradões e matas semidecíduas, visando a conscientização ambiental e a preservação dessas áreas.*
- ⇒ *Instituição/criação de áreas designadas “Reservas da Biosfera”, conforme sugerido pela Organização Educacional, Científica e Cultural das Nações Unidas (UNESCO), como parte do Programa Homem e a Biosfera (MAB). Uma “reserva de biosfera” é o único tipo de área protegida designada a combinar tanto conservação quanto uso sustentável dos recursos naturais.*

Para tal fim, reservas da biosfera devem incluir três zonas inter-relacionadas:

- uma *Zona Núcleo*, contendo um ecossistema minimamente perturbado, característica de um tipo principal de meio ambiente natural;
- uma *Zona de Barreira*, na qual os usos e atividades são direcionados de forma a proteger o núcleo;
- uma *Zona de Transição*, combinando conservação e atividades sustentáveis, tais como reflorestamento, agricultura e recreação.

A criação de tais áreas é plenamente justificada diante da concorrência pelo uso dos solos. Elas seriam destinadas à sobrevivência e preservação das espécies e a satisfazer as necessidades reais das comunidades.

- ⇒ *Formação e treinamento de Agentes Ambientais, principalmente nas entidades municipais.*
- ⇒ *Apoio para consolidação das atividades de Educação Ambiental de entidades de âmbito regional.*
- ⇒ *Concepção e implementação de Programa de Educação Ambiental.*
- ⇒ *Estudos para inclusão de disciplina de Educação Ambiental na grade curricular do ensino básico (público e privado).*

- **PDC-06 - Desenvolvimento Racional da Irrigação (PDRI)**

- ⇒ *seleção de áreas de baixa fertilidade, com vistas ao estabelecimento de zonas para promoção da recuperação da flora e da fauna, e a conservação dos solos;*

- **PDC-09 - Prevenção e Defesa contra a Erosão e o Assoreamento dos Corpos d'Água (PPDE)**

- ⇒ *Geração de subsídios para a adoção de políticas de incentivo para a conservação dos cerrados e da mata semidecídua, presentes na área.*
- ⇒ *Implantação de políticas mais agressivas com vistas à ampliação de reflorestamentos, que acarretará repovoamento biológico de áreas devastadas e re-equilíbrio dos ciclos hidrológicos.*
- ⇒ *No tocante à exploração sustentável dos cerrados, a SMA (1.997) sugere as seguintes medidas: a exploração de frutas, espécies medicinais e flores; a criação de animais nativos e a implantação de sistemas de agro-silvicultura.*
- ⇒ *Instalação e manutenção de centros para reposição florestal e controle de atividades impactantes do meio biótico (flora e fauna).*

- **PDC-10 - Desenvolvimento dos Municípios Afetados por Reservatórios e Leis de Proteção de Mananciais (PDMA)**

- ⇒ *Diagnóstico do potencial ecoturístico e estabelecimento de diretrizes para a implantação de eco-parques ao redor dos reservatórios de Água Vermelha e Ilha Solteira, assim como de outros cursos d'água da Bacia.*
- ⇒ *Estudos e seleção de áreas para implantação de Unidades de Conservação.*

- **PDC-12 - Participação do Setor Privado (PPSP)**

- ⇒ *estabelecimento de parcerias com todos os setores da sociedade envolvidos nas áreas de cerrados.*

12.3 Sócio-Economia

A partir da análise dos aspectos históricos da formação da última fronteira agrícola do Estado de São Paulo pode-se depreender que o oeste deste Estado teve os migrantes oriundos de Minas Gerais, no final da primeira metade do século XIX, como precursores da ocupação dessa parcela do território. Por esse tempo, a principal atividade econômica estava centrada na criação de animais e na cultura de subsistência.

Essa nova fronteira de ocupação permaneceu economicamente estagnada até o final do século XIX quando, com a chegada da cultura do café, conhecida como onda verde, associada à implantação da estrada de ferro, essa área passa, já nos primeiros anos do século XX, por transformações sociais e econômicas de notada envergadura, recebendo, a exemplo de outras áreas do Estado, imigrantes da Europa para o desenvolvimento dessa monocultura.

Essas afirmações são corroboradas quando se analisa a origem dos 64 (sessenta e quatro) municípios integrantes da Bacia do Turvo/Grande e verifica-se que quase 50% deles conseguiram sua emancipação na primeira metade deste século, exceção feita à São José do Rio Preto e Monte Alto que se originaram, a partir de Jaboticabal, em 1894 e 1895 respectivamente.

A população residente na Bacia, em 1.970, era da ordem de 675.712 habitantes, representando 3,80% do total estadual, que naquele mesmo ano abrigava 17.771.948 pessoas. Em 1.996, verifica-se uma ligeira queda na participação demográfica da Bacia com relação ao Estado, respondendo esta por 3,08% que correspondia a 1.050.047 habitantes. Portanto, a Bacia registrou, em 26 anos, um incremento de 374.335 novos habitantes.

Do total de 1.050.047 residentes na Bacia, em 1.996, 31% deles estavam assentados no município de São José do Rio Preto correspondendo, em números absolutos, a 325.543 pessoas. Catanduva, considerado o segundo município mais importante em termos populacionais, abrigava 100.761 habitantes ou 9,6% do total da Bacia, seguido de Votuporanga que acolhia, nesse mesmo ano, 69.771 pessoas, representando 6,6% da Bacia. Fernandópolis e Olímpia tinham, respectivamente, 58.976 e 44.845 habitantes (correspondendo a 5,6% e 4,2% daquele total).

Verifica-se, portanto, que em 1.996, 57% da população residente estava concentrada em apenas 5 (cinco) municípios da Bacia Hidrográfica.

Nessa mesma data, 90% do total da população da Bacia encontrava-se nos núcleos urbanos dos municípios. Portanto, apenas 10% das pessoas residiam na zona rural.

As Taxas Geométricas de Crescimento Anual (TGCA) para o período de 1.996/1.991 indicam que muitos dos 64 (sessenta e quatro) municípios vêm apresentando taxas inferiores àquela verificada para o Estado de São Paulo, que foi de 1,58%, segundo informações do Seade. Além disso, um outro significativo conjunto de municípios apresentou taxas negativas. Tendo-se como parâmetro a TGCA do Estado pode-se estabelecer intervalos e alocar, nesses espaços, os municípios segundo a TGCA apresentada por cada um deles para o período 1.996/1.991, conforme segue:

- ◇ TGCA < 0: 19 (dezenove) municípios.
- ◇ $0 < \text{TGCA} < 1,58\%$: 28 (vinte e oito) municípios.
- ◇ TGCA > 1,58%: 17 (dezessete) municípios.

Portanto, quase 75% dos municípios apresentaram TGCA inferiores à do Estado de São Paulo e, destes, 30% estão perdendo população.

No caso dos municípios que apresentaram TGCA acima do patamar do Estado, merecem destaque Palmares Paulista, que apresentou a maior TGCA (5,12%), Severínia e Guapiaçu, com 4,51% e 3,40%, respectivamente.

As projeções populacionais elaboradas pelo Seade para o período 2.000-2.010 dão conta que 26 (vinte e seis) municípios estarão, sistematicamente, perdendo população. Isso significa

que haverá um incremento nas TGCA negativas em relação ao período anteriormente analisado. A grande maioria desses municípios localiza-se no extremo noroeste do Estado; grosso modo, são aqueles situados no sentido do Estado de Mato Grosso do Sul, a partir da cidade paulista de Palestina.

Nesses anos futuros o município de São José do Rio Preto manterá sua primazia em relação às demais cidades, quando registrará 452.026 habitantes.

Os quatro seguintes municípios em termos de grandeza populacional praticamente repetem a ordem daqueles registrados em 1.996, quais sejam: Catanduva, Votuporanga, Fernandópolis e Mirassol (em lugar de Olímpia).

Em 2.010, a população da zona rural ficará restrita a aproximadamente 3,5% e as cidades absorverão 96,5% do total da população, que será da ordem de 1.248.957 pessoas, conforme projeção do Seade.

Em 1.996, o setor primário da economia possuía um total de 23.665 estabelecimentos agropecuários que empregavam 74.986 pessoas.

Nesse setor merece destaque as atividades vinculadas à pecuária, que se desenvolveram em 9.310 estabelecimentos e ofertaram 22.088 empregos. Os produtos da lavoura permanente também exerceram importante papel na economia da Bacia, pois empregaram 25.687 agricultores nos seus 7.235 estabelecimentos.

Note-se que apenas essas duas atividades representaram, em 1.996, 70% do total dos estabelecimentos agropecuários existentes e foram os responsáveis por 63% do total de empregos do setor primário na Bacia.

Por sua vez, a lavoura temporária manteve o emprego de 17.740 pessoas nos seus 4.164 estabelecimentos.

Os municípios integrantes da Bacia respondiam por 10,5% do total de estabelecimentos agropecuários do Estado de São Paulo e por 9% do total de empregos estadual gerados no setor primário.

Em 1.996, a indústria empregava 48.813 operários nas suas 2.893 fábricas, ou seja apenas 2% do total dos empregos estaduais.

A partir das análises desenvolvidas anteriormente pode-se inferir que há uma forte relação de interfuncionalidade entre as atividades agrícolas e as indústrias da Região, constituindo uma característica marcante da Bacia.

Assim é que, entre as várias culturas da área destacam-se a laranja, a cana-de-açúcar, a seringueira, o café, o milho, além do tomate e das frutas. Esses produtos são matérias-primas das chamadas agroindústrias, que se localizam em determinados municípios da Região. Após a transformação industrial desses produtos agrícolas, vários são destinados à exportação (suco de laranja, café, açúcar e alguns tipos de frutas), outros são consumidos prioritariamente no mercado

interno, como por exemplo, o extrato de tomate, o álcool combustível e o milho, utilizado, preferencialmente, na ração animal.

A integração entre o setor primário e o secundário está presente também na pecuária leiteira e na criação de bovinos para corte, que fornecem as matérias-primas necessárias aos frigoríficos, laticínios e curtumes. Pela capacidade de produção instalada associada ao suprimento assegurado de matérias primas, os produtos dos frigoríficos e os laticínios abastecem não só o mercado local, mas também o mercado de outras regiões do Estado de São Paulo.

A agricultura tradicional, não integrada às agroindústrias, está sustentada no cultivo do arroz, feijão, cebola e algodão. Além disso, a criação de animais de pequeno porte, destinado à subsistência das famílias, faz-se presente nas pequenas propriedades.

Pela presença de sistema rodoviário capaz de escoar os produtos de forma mais ágil, além de outros fatores que dão suporte as atividades de transformação, as indústrias procuraram instalar-se nas principais áreas urbanas, sendo que a principal delas, a cidade de São José do Rio Preto contava, em 1.996, com 1.189 edificações industriais, oferecendo 15.998 postos de trabalho.

Parques industriais de menor porte, existentes em outros municípios, permitem que determinadas cidades desta Bacia tornem-se conhecidas, pela predominância de alguns segmentos industriais, como por exemplo eletrodomésticos, em Catanduva; móveis, confecções e metalúrgica, em Votuporanga; material elétrico (transformadores de energia), em Fernandópolis; e fundição e auto peças de borracha, em Monte Alto.

Já o chamado setor terciário, representado pelo comércio e serviços, desempenha importante papel na economia dos municípios que compõem a Bacia Hidrográfica do Turvo/Grande, pois o comércio e os serviços foram responsáveis pela geração do maior número de empregos. Esse setor possuía, em 1.996, 11.243 estabelecimentos, onde trabalhavam 92.204 pessoas. Entretanto, em termos de participação percentual com relação ao Estado de São Paulo, a Bacia respondia por apenas 1,9% dos postos de trabalho deste setor.

Cabe destacar que as chamadas “outras atividades” acomodavam, em 1.996, 20.780 trabalhadores.

A totalidade dos setores econômicos da Bacia alocava no emprego formal um total de 236.763 trabalhadores. Entretanto, a População Economicamente Ativa (PEA)¹ da Região era da ordem de 704.801 pessoas. Diante desses números pode-se, facilmente, identificar um déficit de empregos bastante significativo na Região. Mesmo que muitas dessas pessoas aptas ao trabalho encontrem-se no mercado informal há, certamente, um contingente razoável de habitantes que estão alijados do processo produtivo.

¹ A PEA foi obtida a partir dos dados do Seade, considerando a faixa etária de 15 anos até 65 anos.

O desempenho da economia desta porção do território paulista pode ser avaliado, ainda, segundo a geração do Valor Adicionado.

O Valor Adicionado ou Valor Agregado, é utilizado para a avaliação do chamado Produto Nacional (PN). Já o PIB é resultado do PN incluindo a renda líquida enviada ao exterior. Ou seja, resumidamente, tem-se:

$$\diamond \text{ PIB} = \text{PN} + \text{renda líquida enviada ao exterior}$$

Dessa forma, percebe-se que o valor adicionado obtido nas diversas unidades produtivas aproxima-se muito do valor obtido para o PIB.

A evolução do Valor Adicionado nos anos adotados para a análise (1.996 e 1.997) indicou um incremento no valor total da Bacia Hidrográfica Turvo /Grande. Em 1.996 foi gerado, nas diversas atividades, o valor de R\$ 3.711.062.331,00, que representou 2,04% do total estadual. No ano seguinte, observou-se um incremento de R\$ 98.277.007,00 no valor adicionado na Bacia, que registrou R\$ 3.809.339.338,00, ou seja, 2,06% do total do Estado.

Quando se procede ao cruzamento da população residente na Bacia, em 1.996, com o respectivo valor adicionado, obtém-se o valor “per capita” de valor adicionado ou do PIB, respeitando-se as considerações mencionadas. Assim, tem-se:

- ◇ Estado de São Paulo: R\$ 5.344,00 (VA) ou PIB per capita.
- ◇ Bacia Hidrográfica: R\$ 3.534,00 (ou seja, 66,13% do Estadual).

Diante desses resultados torna-se premente a reorganização dos estabelecimentos já existentes e a implantação de novas atividades, mediante a adoção de um planejamento que equacione a utilização dos recursos naturais existentes na Região. Somente assim será possível reduzir o desemprego da Região, melhorando a qualidade de vida de seus cidadãos.

O consumo de energia elétrica, por classe de consumidores constitui-se em importante parâmetro para se compreender a dinâmica econômica na Bacia Hidrográfica, além de, no caso brasileiro, estar diretamente associado aos recursos hídricos que são disputados pelas diversas atividades que atuam no espaço.

O QUADRO 12.1 indica a evolução do consumo total por classe, em MWh, para os anos de 1.991 e 1.996.

QUADRO 12.1 - Consumo de Energia Elétrica por Classe de Consumidores: 1.991 e 1.996 (MWh).

Localidade	Consumo Residencial	Consumo Industrial	Consumo Com/Ser/Outros	Consumo Rural
1.991				
UGRHI-15	452.852	222.228	20.483	119.606
1.996				
UGRHI-15	612.212	330.251	25.811	123.593

Fonte: Elektro e CPFL por meio eletrônico - Internet

Estes dados indicam que, em 5 anos, houve um crescimento no consumo de energia em todas as classes, fato que merece uma análise prospectiva que deve englobar, entre outros aspectos, o potencial hídrico disponível para os próximos anos, uma vez que a água é um bem de múltiplos usos e devido ao desperdício, à poluição, à total falta de planejamento estratégico para dimensionar as quantidades necessárias para o desempenho de todas as funções que lhes são inerentes, está se esgotando rapidamente.

Os incrementos verificados no valor adicionado e no consumo de energia elétrica contrastam com as taxas de desemprego que existem na Região, podendo-se depreender que, em função globalização da produção, que exige preços mais competitivos entre os mercados mundiais, os estabelecimentos estão cada vez mais substituindo o homem pelas máquinas e por computadores.

Diante desse quadro, pode-se inferir que a perda de população, verificada em muitos municípios da Bacia, seja decorrente da falta de emprego na Região.

Essa mão de obra que vem sendo sistematicamente expulsa do mercado de trabalho, acaba muitas vezes voltando para sua terra de origem. Entretanto, a maioria delas procura moradias compatíveis com sua disponibilidade financeira contribuindo, assim, para a formação de favelas na periferia das cidades.

Esse tipo de sub-habitação localiza-se, na maioria das vezes, em terrenos inadequados, provocando erosões e deslizamentos, muitas vezes com conseqüências trágicas. Também é comum a ocupação das várzeas dos rios e córregos comprometendo a qualidade dessas águas. Além disso, em épocas de chuvas prolongadas, essas áreas são inundadas causando prejuízos irreparáveis para as famílias que aí se encontram.

Esse fato é confirmado quando se analisa as informações disponibilizadas pelas prefeituras, que mostram a existência de favelas tanto nos municípios que polarizam a região, quanto em cidades consideradas de menor porte, como é o caso de Santa Adélia e Pontes Gestal.

A política urbana que algumas prefeituras vêm adotando para mitigar os impactos decorrentes do desemprego e do uso desordenado do solo que quase sempre compromete os corpos d'água e a vegetação remanescente, constituem-se, na verdade, em instrumentos de ação e são eles: Planos Diretores, Zoneamento ou Uso e Ocupação do Solo e Leis Ambientais.

Além disso, é por demais importante dotar as cidades de infra-estrutura de saneamento básico, procurando abastecer com água tratada todo o conjunto da população e implantar redes coletoras de esgoto capazes de atender aos domicílios da região e Estações de Tratamento de Esgotos-ETE, para que essas águas sejam devolvidas ao ambiente em condições adequadas.

Nesse contexto, não se pode esquecer dos resíduos sólidos, que devem ser devidamente coletados e dispostos em aterros sanitários executados segundo normas técnicas vigentes que incluem, entre outras, a impermeabilização de sua camada base, a implantação de canaletas de

drenagem de águas pluviais e sistema de drenagem de gases e de chorume, encaminhando este último para lagoas de tratamento.

Como essa região possui extensas áreas destinadas à agricultura, deve ser controlado o uso de agrotóxicos, pois colocam em risco as águas subterrâneas e os cursos d'água não só da região, mas de outras áreas internas ou externas ao Estado de São Paulo.

12.4 Situação dos Recursos Hídricos e de Saneamento

12.4.1 Demandas, usos e disponibilidade

A demanda de água total registrada na área da UGRHI representa o atendimento de 99,8% da sua população urbana, sendo 76% captados em mananciais subterrâneos e apenas 24% nos superficiais. Os dados referentes aos usuários públicos apresentados no banco de dados do DAEE mostram-se desatualizados e eventualmente inconsistentes com as informações coletadas em campo.

As demandas para uso doméstico particular e industrial restringem-se aos valores cadastrados no banco de dados do DAEE, podendo-se inferir que, assim como os dados de usos públicos, apresentam-se desatualizados e, portanto, subestimados, principalmente em relação aos poços tubulares. Entretanto, não existem informações suficientes, nem mesmo para estimativa das vazões atualmente captadas.

Quanto ao uso na irrigação, as demandas cadastradas no banco de dados do DAEE representam apenas 8% do total estimado a partir do consumo de água por área cultivada. Uma vez que não existem informações suficientes para atribuir a parcela de contribuição de cada manancial, a demanda total estimada foi atribuída às captações superficiais.

Considerando-se as demandas totais por uso da água, verifica-se que cerca de 55% corresponde ao uso na irrigação, 38% ao doméstico (público ou privado) e 7% ao uso industrial.

Em relação ao uso das águas superficiais, 83% foram atribuídas ao uso na irrigação. No balanço demanda *versus* disponibilidade, as sub-bacias 9 (Rio da Cachoeirinha) e 11 (Ribeirão da Onça) apresentaram demanda superior a 50% da disponibilidade mínima, sendo consideradas como áreas críticas. Nesse sentido, revela-se a necessidade de levantamento e controle efetivo dos irrigantes, inexistente até o momento.

As vazões em cada sub-bacia foram determinadas a partir do estudo de regionalização hidrológica (DAEE 1998), que se refere a dados coletados até 1982, necessitando, portanto, de atualizações.

Os trabalhos realizados evidenciaram, também, a necessidade de definição e proposição de uma rede hidrometeorológica otimizada para a medição das precipitações e do escoamento superficial na área da UGRHI, para que se possa oferecer dados mais elaborados aos usuários, planejadores, gestores ou técnicos em geral, de forma a colaborar nas suas atividades e também subsidiar os estudos hidrológicos e de planejamento da utilização dos recursos hídricos da Bacia.

O uso doméstico representa 93% das demandas das águas subterrâneas na UGRHI, com predomínio do uso público. Dada a ausência de parâmetros e informações consistentes para a avaliação do potencial de exploração dos aquíferos e para a definição de áreas críticas quanto à sua utilização, foram destacadas as áreas com maior densidade de poços cadastrados por aquífero e indícios de interferência entre poços. Enquadram-se nessa situação as cidades de São José do Rio Preto, Catanduva, Olímpia, Tanabi, Mirassol, Monte Azul Paulista, Monte Alto e Pirangi, quanto ao Aquífero Bauru, e São José do Rio Preto e Fernandópolis, quanto ao Aquífero Botucatu.

Tendo em vista a distribuição dos usos pelos mananciais captados, os conflitos pelo uso da água provavelmente restringem-se aos usos das águas subterrâneas para o abastecimento público e privado (doméstico e industrial) em áreas urbanas.

Levando-se em conta o exposto, recomenda-se as seguintes ações, por meio do desenvolvimento de estudos e projetos no âmbito dos Programas de Duração Continuada - PDC:

- **PDC-01 - Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos (PGRH)**

- ⇒ *Elaboração e publicação dos relatórios anuais de situação dos recursos hídricos e Plano de Bacia 2.004 –2.007.*
- ⇒ *Concepção, e execução do cadastro de usuários (indústria, uso privado, aquícultura).*
- ⇒ *Implantação e acompanhamento de um sistema georreferenciado de postos meteorológicos, pluviométricos, fluviométricos e sedimentométricos.*
- ⇒ *Implantação e acompanhamento de um sistema georreferenciado de postos piezométricos, a partir de poços cadastrados na Bacia (2.000-2.003).*
- ⇒ *Estudo da disponibilidade hídrica superficial nas sub-bacias 9 e 11 e suas implicações.*
- ⇒ *Treinamento do usuário irrigante e industrial em racionalização do uso da água.*
- ⇒ *Oferecimento de cursos de "Qualidade Total Rural" para produtores rurais.*

- **PDC-04 - Desenvolvimento e Proteção das Águas Subterrâneas (PDAS)**

- ⇒ *Avaliação hidrogeológica das áreas com super-exploração.*
- ⇒ *Execução de estudos hidrogeológicos em locais de grande concentração de poços para avaliação de interferências entre os mesmos, assim como para a proposição de instrumentos de gerenciamento da exploração de água subterrânea.*
- ⇒ *Estudo de aplicação de técnicas de análise de meios fraturados para o zoneamento do potencial hidrogeológico do aquífero Serra Geral.*

- **PDC-05 - Conservação e Proteção dos Mananciais Superficiais de Abastecimento Urbano (PRMS)**

- ⇒ *Elaborar e difundir, entre as concessionárias de água e esgoto, projetos orientativos de redução de perdas.*

- **PDC-06 Desenvolvimento Racional da Irrigação (PDRI)**

- ⇒ *Cadastramento de irrigantes.*

Além destas ações e projetos, recomenda-se que o Comitê e suas Câmaras Técnicas, juntamente com a equipe executora do Plano da Bacia, estabeleçam discussões voltadas para a

implementação das medidas a seguir apresentadas, também inseridas nos Programas de Duração Continuada (PDC), incluindo:

- **PDC-01 - Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos (PGRH)**

- ⇒ *Concepção do sistema de cobrança pelo uso da água, simulação de operação e implantação.*
- ⇒ *Concepção, elaboração e implantação de um sistema de banco de dados básicos para apoiar o acompanhamento de projetos realizados e previstos para a UGRHI, em formato de SIG (MapInfo, ArcInfo).*
- ⇒ *Modelagens de dados, concepção e implantação de sistema de gerenciamento das informações de interesse aos recursos hídricos.*
- ⇒ *Execução de sobrevôo em escala 1:25.000.*
- ⇒ *Incentivo a estudos e pesquisas de nível superior em recursos hídricos da UGRHI.*
- ⇒ *Análise dos problemas jurídicos institucionais relacionados aos recursos hídricos da UGRHI.*
- ⇒ *Dotar o CBH-TG de infra-estrutura adequada (computadores, datashow, câmaras fotográficas e de vídeo, etc.) para utilização em eventos na UGRHI.*
- ⇒ *Organização de eventos semestrais alusivos à água, voltados às escolas de ensino básico.*

- **PDC-02 - Aproveitamento Múltiplo e Controle dos Recursos Hídricos (PQRH)**

- ⇒ *Estudos de viabilidade para implantação da hidrovía Paraná-Grande e integração à malha hidro-rod-ferroviária existente.*
- ⇒ *Efetuar estudos de viabilidade para implantação de UHE no Rio Turvo.*

- **PDC-04 - Desenvolvimento e Proteção das Águas Subterrâneas (PDAS)**

- ⇒ *Elaboração de Carta Geomorfológica da UGRHI em escala 1:250.000.*
- ⇒ *Elaboração de Carta Hidrogeológica da UGRHI em escala 1: 250.000.*

- **PDC-05 - Conservação e Proteção dos mananciais Superficiais de Abastecimento Urbano (PRMS)**

- ⇒ *Implementação da Lei nº 9.866/97.*
- ⇒ *Incentivo, discussão e elaboração de ante projetos de leis específicas (locais e regionais).*
- ⇒ *Recuperação e proteção de mananciais.*

- **PDC-11 - Articulação Interestadual e com a União (PAIU)**

- ⇒ *Promoção de seminários para estudos específicos sobre articulação intra e inter estadual e com a união para gerenciamento do Rio Grande.*
- ⇒ *Formação de grupo de estudos para a gestão do Rio Grande (ou Bacia do Rio Grande), visando analisar a viabilidade de implantação de CBH Federal de competência da união para os estados de SP, MG e MS.*

- **PDC-12 - Participação do Setor Privado (PPSP)**

- ⇒ *Promoção de seminários para incentivo da participação do setor privado no CBH-TG.*

12.4.2 Dados de saneamento e qualidade das águas

Quanto aos lançamentos de efluentes, verifica-se que 77% das vazões lançadas correspondem ao uso doméstico, 22% ao uso industrial e 1% a outras formas de uso. Esta relação

modifica-se quando são analisadas as cargas orgânicas remanescentes lançadas, resultando em 91,5% referente ao uso doméstico e 8,5% correspondendo ao uso industrial. Isto ocorre em virtude da baixa taxa de eficiência do tratamento dos efluentes de origem doméstica, chegando a apenas 20%. Os municípios com maiores contribuições em termos de cargas orgânicas remanescentes são: São José do Rio Preto (37%), Catanduva (12%) , Votuporanga (9%), Olímpia (6%), Fernandópolis e Mirassol, com 4% cada um.

Deve-se destacar que as taxas de eficiência no tratamento dos efluentes domésticos foram estimadas a partir de valores teóricos descritos na literatura, haja vista a inexistência de dados completos nas operadoras dos sistemas (Sabesp e Serviços Autônomos Municipais). Já os dados de eficiência dos tratamentos de efluentes industriais são fornecidos pela Cetesb.

De acordo com os dados obtidos, existem atualmente nove captações superficiais em funcionamento para o abastecimento público nos municípios da UGRHI, das quais apenas a captação localizada no Rio Preto (para o abastecimento da cidade de São José do Rio Preto) pode estar sendo afetada pelo lançamento de efluentes domésticos do município de Cedral. Considera-se, entretanto, baixo o risco de contaminação da água distribuída à população, uma vez que o lançamento dista cerca de 17 km a montante do ponto de captação e a água captada passa por sistema de tratamento. Todas as demais captações superficiais localizam-se em nascentes de drenagens ou não se registrou nenhum ponto de lançamento de efluentes a montante.

Outra fonte de contaminação importante dos recursos hídricos são os locais de disposição de resíduos sólidos domésticos ou industriais. De acordo com o inventário da Cetesb referente ao ano de 1.998, 37% dos resíduos sólidos domésticos gerados na UGRHI são dispostos de forma inadequada, 57% em condições controladas e apenas 6% em condições adequadas. Os maiores geradores de resíduos dispostos de forma inadequada são os municípios de Catanduva, Fernandópolis, Monte Alto e Olímpia. A localização dos lixões ou aterros foi obtida diretamente nas Prefeituras Municipais. Observa-se que, usualmente, localizam-se fora do perímetro urbano e distantes das captações (superficiais ou subterrâneas) para o abastecimento público.

O inventário de resíduos sólidos industriais indica que cerca de 93% dos resíduos gerados nos municípios da UGRHI passam por algum tipo de tratamento e que 76% são produzidos por usinas de açúcar e álcool. O inventário, no entanto, não apresenta a localização dos pontos de destinação dos resíduos, impossibilitando a análise espacial dos dados e sua possível interferência nos recursos hídricos.

Considerando-se os resultados da Taxa de Diluição Média (TDM), obtidos com a divisão da carga de DBO remanescente (industrial + urbana) pela vazão mínima ($Q_{7, 10}$), conforme a proposta do CORHI, as sub-bacias 7 (Rio Preto) e 10 (Rio São Domingos) apresentam nível de criticidade 3 (>42 mg/l) e as sub-bacias 4 (Ribeirão do Marinheiro) e 9 (Rio da Cachoeirinha) nível de criticidade 2 (de 26 a 42 mg/l), nos mananciais superficiais.

Em relação às águas subterrâneas, a avaliação da vulnerabilidade natural do Aquífero Bauru realizada por IG/CETESB/DAEE (1.997) apresenta índices baixo-alto até médio-alto, tendo como fator determinante a profundidade do nível d'água. Não foram avaliados os aquíferos Serra Geral e Botucatu, existentes na área da UGRHI.

Os riscos de contaminação das águas subterrâneas em virtude da presença de cargas poluidoras foi considerado elevado em três indústrias do município de Catanduva, duas de Fernandópolis, e uma de Monte Alto, Mirassol, Santa Adélia, São José do Rio Preto e Vista Alegre do Alto, totalizando dez pontos. Em relação às cargas de saneamento *in situ*, foram obtidos índices de risco elevado de contaminação em São José do Rio Preto e Votuporanga, e moderado em Catanduva. Considerando-se a atualização do índice de atendimento da rede coletora de esgotos, verifica-se que apenas São José do Rio Preto e Catanduva contribuem com mais de 60% do total de cargas orgânicas provenientes dos sistemas de saneamento *in situ* geradas na UGRHI.

Entretanto, uma vez que o índice de atendimento da rede de esgotos em toda a UGRHI corresponde a 92,7%, pode-se inferir que os riscos de contaminação das águas subterrâneas decorrem essencialmente de deficiências nos aspectos construtivos e de proteção sanitária dos poços. IPT (1.997) constatou essa situação em avaliação da situação das águas subterrâneas na cidade de São José do Rio Preto e seus entornos, identificando que a quase totalidade dos poços que captam o Aquífero Bauru para abastecimento público vistoriados na cidade é deficiente em relação às condições de proteção sanitária, colocando em risco a qualidade das águas e propiciando a depredação ou danificação dos equipamentos instalados. Adicionalmente, constatou que grande número de poços domésticos particulares, construídos de modo precário, ou poços desativados, podem tornar-se veículos importantes de contaminação das águas subterrâneas.

Esta situação provavelmente estende-se aos demais municípios da UGRHI que fazem uso de poços tubulares para o abastecimento público ou privado, tendo em vista a ausência de informações registrada neste estudo.

A rede de monitoramento de poços de abastecimento público operada pela Cetesb abrange 15 poços na UGRHI, correspondendo a 2,3% do total de 637 poços em operação. Todos eles captam do Aquífero Bauru e apenas um capta também o Aquífero Serra Geral. Foram registrados teores anômalos em nitrato nos poços de Uchoa e Cajobi, provavelmente decorrentes de proteção sanitária inadequada. Teores elevados em flúor foram detectados nos poços em Cajobi e Indiaporã, sendo considerados como elemento de origem natural nas águas subterrâneas da região. A origem do cromo total presente nas águas dos poços em Urânia e Nova Granada deverá ser melhor investigada.

Finalmente, e considerando-se a análise dos dados de saneamento por município apresentada no item 11.6, o CBH-TG deve trabalhar com o propósito de deslocar o posicionamento do conjunto de municípios da UGRHI para um padrão de maior pontuação, tomando-se como exemplo o gráfico mostrado na FIGURA 11.8, à página 298 deste Relatório.

Assim sendo, recomenda-se um conjunto de ações que deverão ser implementadas, no bojo dos Programas de Duração Continuada (PDC), efetuando-se estudos e executando-se projetos, conforme descritos a seguir.

- **PDC-01 - Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos (PGRH)**

⇒ *Desenvolvimento de projetos de coleta seletiva do lixo com vistas à preservação/conservação dos recursos hídricos e de disposição adequada de resíduos.*

- **PDC-03 - Serviços e Obras de Proteção e Recuperação da qualidade dos Recursos Hídricos (PQRH)**

⇒ *Implantação de obras de saneamento básico (redes de esgoto, emissários e instalação de estações de tratamento).*

⇒ *Avaliação dos impactos do sistema de saneamento “in situ” no solo e mananciais superficiais.*

⇒ *Estudos para reenquadramento dos rios.*

⇒ *Cadastro e caracterização de fontes de poluição industrial.*

⇒ *Diagnóstico sobre possível contaminação com metais pesados.*

⇒ *Levantamento de fontes difusas de poluição: agrotóxicos e antigas erosões aterradas com lixo.*

⇒ *Concepção de projetos e implantação de aterros de resíduos em valas.*

⇒ *Instalação de Aterros Sanitários nas cidades com mais de 20 mil habitantes.*

⇒ *Instalação de incinerador de resíduos dos Serviços de Saúde para atendimento regional.*

- **PDC-04 - Desenvolvimento e Proteção das Águas Subterrâneas (PDAS)**

⇒ *Desenvolver projeto multi-institucional (órgãos técnicos de hidrogeologia, OAB, CREA e SEBRAE) com vistas ao estudo de alternativas para a atual situação de construção de poços sem os devidos cuidados de proteção sanitária, sem critérios hidrogeológicos de locação e perfuração em áreas já com grande concentração de poços.*

⇒ *Ampliação da rede de pontos de monitoramento das águas subterrâneas*

- **PDC-05 - Conservação e Proteção dos mananciais Superficiais de Abastecimento Urbano (PRMS)**

⇒ *Desenvolvimento de estudos para estabelecimento de diretrizes para proteção dos locais de captação de água para abastecimento público.*

12.5 Processos Erosivos

Os estudos desenvolvidos pelo IPT na Bacia do Turvo/Grande identificaram 609 feições erosivas lineares de grande porte (ravinas e boçorocas), em zonas urbanas e rurais das áreas dos municípios localizadas no interior da UGRHI, denotando que esse processo está presente em frequência significativa e resultando em importante fator de degradação da qualidade e diminuição da quantidade dos seus recursos hídricos.

Estimativas efetuadas, a partir do conhecimento das características médias (extensão, largura e profundidade) dessas ravinas e boçorocas, indicam que devem ter sido mobilizados, no processo de entalhamento, cerca de 60 milhões de metros cúbicos de material que, certamente, foram depositados ao longo de cursos d'água e reservatórios.

Ressalta-se que o quadro poderá estar muito pior do que o descrito, uma vez que os números acima citados referem-se a levantamento efetuado por meio de interpretação de aerofotos obtidas em 1.972, portanto, há 27 anos (IPT 1.995 e 1.997c); estudos recentes efetuados, por exemplo, em São José do Rio Preto (IPT 1.997a), demonstram que as erosões urbanas aumentaram de 8 para um total de 25, somente nas suas áreas urbana e periurbana. A represa de abastecimento da cidade está totalmente comprometida por assoreamento, devido à erosão provocada por vários tipos de intervenção humana (loteamentos, construção de rodovia, etc.) na sua bacia de contribuição.

A suscetibilidade natural à erosão dos terrenos da Bacia, considerando-se a análise integrada dos condicionantes naturais representados por substratos areníticos, sistemas de relevo de colinas médias, morrotes e espigões alongados, e solos podzólicos de textura arenosa, mostra-se preponderantemente alta a muito alta (dos 64 municípios sediados na UGRHI, 54 possuem pelo menos a metade dentro da área da Bacia do Turvo/Grande, em áreas de alta e/ou muito alta suscetibilidade à erosão).

Outro número indicativo da situação é a ocorrência de 32 erosões na área urbana de 17 municípios totalmente inseridos na UGRHI; trata-se de número desatualizado, pois o último levantamento global de campo efetuado nas zonas urbanas da região data de 1.989 (IPT 1.990).

Em termos das 12 sub-bacias consideradas, o quadro não poderia ser diferente.

Considerando-se a suscetibilidade natural à erosão e o número de erosões lineares observa-se que 10 sub-bacias apresentam criticidade média ou alta e apenas duas, foram classificadas como de criticidade baixa. Isso se traduz em que 60% da área total da Bacia apresenta alta criticidade aos processos erosivos.

O quadro delineado mostra que, hoje, a situação da erosão na Bacia do Turvo/Grande é bastante preocupante; e tende a agravar-se ainda mais, pois as projeções demográficas indicam que até 2.010 haverá crescimento da população em 37 dos 64 municípios da área da UGRHI, atingindo concentração ainda maior nas zonas urbanas, onde viverão 96% da população da Bacia. Comumente, na maioria dos municípios das região, o processo de expansão urbana apresenta sérios problemas de erosão, que estão associados normalmente aos loteamentos e conjuntos habitacionais com infra-estrutura deficiente.

Tendo em vista que se constata que os terrenos da UGRHI são preponderantemente propensos ao desenvolvimento de processos erosivos e que a situação instalada - ainda que considerando-se registros aerofotográficos de cerca de 30 anos atrás - demonstra numerosas erosões espalhadas no seu território, urge a necessidade da adoção de uma série de ações, medidas e políticas, norteadas e articulando os programas de duração continuada (PDC), sob pena de serem atingidos patamares insustentáveis de comprometimento de mananciais de superfície ou de outras degradações ambientais.

Em muito curto prazo, o CBH-Turvo/Grande pode já balizar critérios para a tomada de recursos financeiros, na parcela destinada no PDC-09 “Prevenção e defesa contra a erosão e o assoreamento dos corpos d’água-PPDE”, a partir do nível de criticidade constatado para as sub-bacias, integrado com a análise da suscetibilidade natural à erosão do território municipal no qual se pleteia o desenvolvimento do projeto. Além disso, pode-se lançar mão do cadastro de erosão efetuado pelo IPT e apresentado no ANEXO E, onde é possível extrair elementos para a priorização de ações de controle e combate à erosão, por exemplo, nas situações onde o processo esteja causando impactos imediatos nos reservatórios de abastecimento público.

Ainda em curto prazo, recomenda-se a execução de um voo recobrando a área total da Bacia, em escala 1:25.000, com vistas à atualização de instrumento de monitoramento remoto da formação e evolução das erosões lineares, podendo ser utilizado, também, com várias outras finalidades. Esse trabalho insere-se no PDC-01 “Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos – PGRH” e deverá subsidiar uma série de outros projetos e ações em outros PDC, conforme descrito na sequência.

Esse projeto pode ser desenvolvido, também, a partir de negociações com as UGRHI vizinhas, com outros Estados e com a União, no âmbito do PDC-11 - “Articulação Interestadual e com a União-PAIU”, uma vez que as bacias limítrofes apresentam a mesma lacuna de registro aerofotográfico, de grande valia para uma série de aplicações em estudos e projetos de recursos hídricos.

Para o efetivo controle dos processos erosivos na Bacia, deverão ser promovidas várias iniciativas no curto e médio prazos, a partir dos resultados ora obtidos, contemplando estudos de atualização e detalhamento; estabelecimento de diretrizes e orientações; modificações e inovações em códigos de obras municipais; geração de instrumentos de gestão do uso e ocupação do solo; e adoção de medidas complementares de caráter institucional e educativo, que deverão ser desenvolvidos articuladamente no âmbito dos programas de duração continuada (PDC), conforme apresentado a seguir.

- **PDC-01 - Planejamento e Gerenciamento de Recursos Hídricos (PGRH)**

⇒ *Efetuar mapeamento de locais de cabeceiras de drenagem situadas em áreas de criticidade alta e estabelecer diretrizes e orientações técnicas para a implantação de mata ciliar e proteção das encostas, por meio da revegetação com espécies nativas da região.*

Esses locais deverão ser mantidos como áreas de preservação permanente, notadamente nos casos de se tratar de cabeceiras de mananciais de abastecimento público.

⇒ *Desenvolver programas de educação ambiental e de divulgação voltados para a popularização, entre os agricultores das região, da utilização de técnicas conservacionistas do solo, na prevenção e combate à erosão na forma laminar e de pequenos sulcos.*

- **PDC-08 - Prevenção e Defesa contra Inundações (PDDI)**

- ⇒ *Desenvolver projeto de identificação, cadastramento e espacialização de áreas urbanas e rurais assoreadas, estabelecendo-se diretrizes e orientações voltadas para a correção dos problemas constatados, assim como para a prevenção da evolução do processo.*
- ⇒ *Elaborar diagnósticos e planos de macrodrenagem, em nível de sub-bacias e, também, relativamente às áreas urbanas identificadas com problemas de enchentes.*

- **PDC-09 - Prevenção e Defesa contra a Erosão do Solo e o Assoreamento dos Corpos d'Água (PPDE)**

- ⇒ *Desenvolver diagnóstico atualizado, efetuando-se recadastramento geral para todos os municípios com área total ou parcial na UGRHI, por meio de estudos de detalhe com cadastro das erosões urbanas e periurbanas, contemplando informações sobre orientações e diretrizes de controle bem como estimativas de custos e priorização de correções;*
- ⇒ *Efetuar diagnóstico atualizado das áreas rurais da UGRHI, compreendendo levantamento geral em todos os municípios, com estudo de detalhe em feições erosivas previamente fotointerpretadas e em locais potencializadores do processo (culturas anuais e pastagens; estradas de terra e asfaltadas; dentre outras intervenções de interesse), contemplando informações sobre orientações e diretrizes de controle, bem como estimativas de custos e priorização de correções, revegetação e aplicação de práticas de conservação do solo;*
- ⇒ *Elaborar mapa de suscetibilidade e de risco à erosão da UGRHI, na escala 1:250.000, reavaliando-se a hierarquização das classes de suscetibilidade e de criticidade das sub-bacias ora estabelecidas; deverão ser indicados municípios e sub-bacias nos quais serão necessários maiores detalhamentos;*
- ⇒ *Efetuar detalhamentos nas áreas urbanas de suscetibilidade e criticidade alta e muito alta, a partir dos resultados obtidos na escala 1:250.000, compreendendo cartas geotécnicas e de risco de erosão (esses instrumentos apresentam as vocações, condicionantes e fragilidades do meio físico e apontam as formas de implantação de usos e ocupação do solo ambientalmente sustentáveis).*

Os resultados obtidos nesses trabalhos deverão ser integrados aos Planos Diretores Municipais, com a incorporação, na lei de parcelamento do solo e no código de obras, de especificações técnicas referentes à prevenção e controle da erosão urbana, tal como a obrigatoriedade de instalação completa de infra-estrutura nos loteamentos populares e conjuntos habitacionais como COHAB e CDHU, dentre outros.

- ⇒ *Elaborar detalhamentos nas zonas rurais e sub-bacias, classificadas na escala 1:250.000 como de suscetibilidade e criticidade alta, compreendendo a execução de cartas de capacidade de uso das terras, que apresentam as vocações, condicionantes e fragilidades do solo e apontam as formas de intervenção ambientalmente sustentáveis, sejam elas de natureza agrícola, pecuária ou quaisquer outros tipos de ocupação.*

Essas cartas deverão constituir subsídios que norteiem a aplicação de técnicas de prevenção, desenvolvidas no âmbito de planos e programas governamentais (Programa Melhor Caminho, Plano Estadual de Microbacias Hidrográficas, Programa Água Limpa, dentre outros), notadamente nas áreas das sub-bacias de suscetibilidade à erosão alta e muito alta, onde se praticam culturas anuais e de pastagem.

- ⇒ *Desenvolver estudo de diagnóstico dos impactos nos recursos hídricos das extrações minerais, contemplando o cadastramento global das áreas regularizadas e não regulares, em*

operação e desativadas na UGRHI, avaliando-se os efeitos na erosão, assoreamento, inundação e qualidade da água e estabelecendo diretrizes e orientações técnicas para que os municípios exerçam controle sobre essas atividades.

⇒ *Desenvolver auditoria ambiental informal em minerações da região.*

12.6 Considerações finais

O levantamento, sistematização, tratamento e análise dos dados e informações dos diversos temas abordados revelam um sensível avanço no conhecimento dos fatores intrinsecamente relacionados com os recursos hídricos superficiais e subterrâneos da UGRHI do Turvo/Grande, seja relativamente aos seus aspectos qualitativos, seja quantitativos.

Constata-se, por um lado, um acervo de dados bastante significativo, que se refere a conjuntos numerosos de variáveis ou parâmetros ou constituem séries de medições bastante prolongadas no tempo; paradoxalmente, são identificadas lacunas importantes relacionadas à natureza do dado, à malha ou número de pontos de coleta, ou ainda, ao nível ou escala de trabalhos existentes.

Assim sendo, acredita-se que o diagnóstico ora realizado, elaborado em conformidade com as recomendações do CORHI, cumpriu os objetivos e metas propostos, os quais se constituíam no conhecimento do estado da arte dos recursos hídricos da Bacia e identificação das lacunas a ser preenchidas, consubstanciando-se no instrumento básico para o planejamento das ações que deverão ser executadas para a sua contínua melhoria, não apenas no âmbito da Bacia, mas, também, fornecendo elementos para a integração com as UGRHI vizinhas, no bojo do Relatório Zero do Estado e do PERH - Plano Estadual de Recursos Hídricos, particularmente para o quadriênio 2.000-2.003.

São Paulo, 10 de dezembro de 1999.

DIVISÃO DE GEOLOGIA

Agrupamento de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente

.....
Geól^o. José Luiz Albuquerque Filho
Chefe do Agrupamento
CREASP-0600998502 - RE-6093.9

DIVISÃO DE GEOLOGIA

Agrupamento de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente

.....
Geól^o. Antonio Gimenez Filho
Geólogo Pesquisador
CREASP-0600693084 - RE-4765.4

DIVISÃO DE GEOLOGIA

.....
Geól^o. Omar Yazbek Bitar
Diretor
CREASP-0600732342 - RE-7692.7

