

3.4 BALANÇO HÍDRICO ENTRE OFERTA E DEMANDA DE ÁGUA

O balanço hídrico é um dos principais instrumentos desse planejamento regional dos recursos hídricos. Em síntese, realiza o confronto sistêmico entre as disponibilidades hídricas (ofertas) superficiais e subterrâneas e as demandas hídricas. Como decorrência, o Balanço Hídrico retrata peculiaridades das grandezas comparadas e que foram analisadas em detalhes nos itens anteriores. Fornece, também, subsídios à gestão integrada dos recursos hídricos na Bahia, na atualidade e no futuro.

Seus critérios e estrutura metodológica foram estabelecidos de modo a:

- conciliar, estender, atualizar, de forma compatível com a precisão exigida pelo PERH-BA e com homogeneidade para todo o território baiano, as informações e conclusões contidas nos Planos Diretores de Recursos Hídricos por bacias (PDRH) realizados de 1993 a 1997, com diferentes bases de informações;
- seguir de perto o conteúdo da legislação vigente, o que não o impedirá de oferecer subsídios ao aprimoramento dessa legislação.

Com a realização do Balanço Hídrico, despontarão os principais conflitos hídricos estaduais atuais e futuros. Portanto, o Balanço Hídrico decorre, em essência, da reunião de procedimentos técnicos com a realidade sócio-econômica-política-ambiental da Bahia como um todo. Esses conflitos estaduais, guardadas as devidas proporções, incluirão e redefinirão os grupamentos das Bacias (RPGAs) componentes que constituirão as fases de regionalização para a gestão dos recursos hídricos, o que é um dos objetivos maiores do PERH-BA.

3.4.1 Horizontes e Espaços de Análise

Para fins de síntese o balanço hídrico será mostrado com seus principais indicadores para o ano de 2000 (ano em que ocorreram os principais levantamentos censitários).

As apresentações dos resultados serão feitas por UBs, definidas no item 3.1 e, a partir de sínteses progressivas, segundo as bacias hidrográficas.

3.4.2 Critérios Básicos dos Balanços Hídricos

A metodologia do Balanço Hídrico para o PERH-BA foi estabelecida a partir de orientações específicas da SRH e da análise e entendimento da documentação, técnica e político-administrativa, disponibilizada pela SRH ao Consórcio. Trata-se de atividades complexas, traduzidas numericamente por Planilha Excel. Isso permitirá avaliar as condições atuais e prospectadas, bem como, proceder revisões futuras como decorrência de inevitáveis alterações no PERH-BA. Essa metodologia se apóia em critérios orientativos, restritivos e de caráter operacional do Balanço Hídrico.

Os critérios adotados no Balanço Hídrico para o PERH-BA resultaram da análise da

legislação em geral e, em particular, dos manuais (como os de outorga e do usuário), determinações, programas e critérios da SRH que dispõem sobre a política, a outorga e a gestão integrada e sistêmica dos recursos hídricos na Bahia. Também foi analisada a documentação referente a cada um dos PDRH das bacias hidrográficas da Bahia. Há, ainda, outros critérios que decorrem da prática no planejamento dos recursos hídricos em geral, que foram assimilados em benefício do desenvolvimento dos recursos hídricos integrados aos recursos ambientais continentais.

Esses critérios básicos (**CB**), num total de 12 (doze), traduzem aspectos fundamentais relativos às demandas hídricas, às disponibilidades em águas de superfície, subterrâneas e transferidas de outras UBs, vistas de forma integrada, às restrições ambientais e político-administrativas, entre outras. Em síntese, os principais critérios adotados no Balanço Hídrico são apresentados e discutidos a seguir.

CB.1: Em cada UB a prioridade de atendimento será realizada segundo a seqüência:

- demanda residual ou ecológica;
- abastecimento urbano e rural (humano e animal);
- abastecimento industrial, inclusive agro-industrial;
- irrigação;
- outros (hidroeletricidade, navegação, aquíicultura e mineração);
- diluição.

Observa-se que, preferencialmente, a geração de energia elétrica deverá estar a jusante das demandas consuntivas prioritárias e a navegação será atendida em situação onde for possível e necessária. As demandas para aquíicultura e mineração, embora listadas, são consideradas pouco expressivas no PERH-BA, mas serão assinaladas, sobretudo a mineração, por ser fonte potencial de poluição.

CB.2: para fins desse Plano considera-se, em princípio, a atividade industrial agregando maior benefício social que a irrigação, para menores demandas hídricas em geral. Nos casos onde isso não ocorrer haverá inversão de prioridades entre aquelas duas demandas hídricas.

CB.3: A demanda ecológica será atendida, sempre prioritariamente, segundo os valores registrados na tabela 3.4.1.

Tabela 3.4.1 - Demandas Ecológicas (DEH_e)

Ocorrência de Regularização	Regime Fluvial	
	Perene	Temporários/Efêmeros
Sem reservatório	$0,20 Q_{90d}$	$0,20 \cdot Q_{90d}$
Com reservatório	$0,20 Q_r$	$0,05 \cdot Q_r$

Q_{90d} : vazão diária com permanência de 90%; Q_r : Vazão regularizada.

A demanda ecológica em dada seção fluvial com reservatório é definida por:

$$DHE_e > = \left| \frac{K_1 \cdot Q_{90d}}{(K_1 \text{ ou } K_2) Q_r} \right|$$

onde: $K_1 = 0,20$

$K_2 = 0,05$

CB.4: Analisado o conjunto dos reservatórios cadastrados e as demandas hídricas relacionadas selecionou-se o limite de acumulação de 30hm³ para definição de seu porte:

- reservatórios grandes: $\geq 30 \text{ hm}^3$;
- reservatórios pequenos: $< 30 \text{ hm}^3$.

Os reservatórios grandes, de controle da UB, atenderiam prioritariamente as “demandas agregadas”, especialmente levantadas para cada um desses reservatórios.

No caso dos pequenos reservatórios as demandas serão atendidas em conjunto pelas disponibilidades obtidas, segundo critérios de cálculo para os conjuntos de reservatórios da UB considerada.

CB.5: Há situações, caso de hidrelétricas e de açudes destacados, em que os reservatórios, independente do porte, serão considerados isoladamente.

CB.6 As disponibilidades hídricas (DIH) foram definidas com base nas categorias de vazões:

- DIH . 1: regularizada pelos açudes (Q_r), portanto: $Q_r = \sum Q_{r,p} \text{ ou } Q_{r,g}$, onde $Q_{r,p}$ e $Q_{r,g}$ = vazões regularizadas pelos pequenos reservatórios e grandes reservatórios, respectivamente;
- DIH . 2: natural potencial ou máxima ($\bar{Q}$ ou MLT) e mínima (Q_{90d});
- DIH . 3: subterrâneas (Q_{sub});
- DIH . 4: transferidas entre UBs (Q_{tra})

CB.7: Com base nas disponibilidades hídricas de superfície foram formuladas para o Balanço Hídrico as 3 (três) hipóteses de cálculo seguintes:

- . Disponibilidade Máxima ($DIH_{m\acute{a}x}$): $DIH.2 (\bar{Q})$;
- . Disponibilidade Mínima ($DIH_{m\acute{i}n}$): $DIH.2 (Q_{90,d})$;
- . Disponibilidade Atual (DIH_{atual}): $DIH.1; DIH.2 ; DIH.3 \text{ e } DIH.4$

CB.8 Embora a lógica para realização do Balanço Hídrico seja sempre a mesma, consideram-se 4 (quatro) tipos de configuração para aplicação da metodologia de cálculo sendo a número "1" a mais geral. Discriminam-se no quadro 3.4.1 as quatro configurações.

Quadro 3.4.1 - Configurações do Balanço Hídrico

Nº	Descrição e Exemplo
1	Bacia completa como a do Rio de Contas (Cód. 9).
2	Bacia conjunta composta pelas bacias que orlam uma calha fluvial, e da própria calha como no caso do Rio São Francisco (Cód. 1).
3	Partes de bacias, como no Rio Pardo (Cód.10) e no Rio Jequitinhonha (Cód.12)
4	Parte da bacia, quando o Rio é limite entre estados, como no caso do Rio Carinhonha, entre Bahia e Minas Gerais (Cód. 1.2)

CB.9: As disponibilidades hídricas das águas subterrâneas serão estimadas segundo o valor da disponibilidade efetiva atual (Dea), incluindo na rubrica DIH.3 o componente das disponibilidades definidas em CB.6. Pelo seu valor intrínseco ela será usada de forma complementar às disponibilidades de superfície, para atender exclusivamente as demandas consuntivas até o limite da disponibilidade efetiva instalada (Dei).

CB.10: Há duas situações de disponibilidades transferidas. Foram obtidas por simples estimativa no caso do São Francisco (captação direta) e por informação da operadora da Grande Salvador (Recôncavo Norte), quando a transferência é feita a partir da barragem de Pedra do Cavalo. Estão apropriadas na rubrica DIH.4, conforme definido em CB.6.

O limite de cálculo para as vazões transferidas é a demanda consuntiva, após uso das águas subterrâneas.

CB.11: Não haverá aumento de disponibilidades para atender à diluição nem para exclusiva perenização de rios.

CB.12: Os retornos serão avaliados segundo os seguintes critérios:

- Demandas com irrigação (DEH_i) $RET_I = \text{variável (1)}$
- Demandas com abastecimento urbano (DEH_a) $RET_a = 0,8 DEH_a$
- Demandas com abastecimento industrial (DEH_{in}) $RET_{in} = 0,6 DEH_{in}$

Nota: (1) – os retornos da irrigação são variáveis, de acordo com a predominância dos métodos de aplicação de água utilizados na região estudada.

3.4.3 Estrutura Adotada para o Balanço – Elementos para sua Execução

Para cada UB serão definidos os parâmetros de entrada e realizados os cálculos e determinações, não necessariamente na ordem apresentada a seguir.

I. Informações de Entrada ao Balanço Hídrico por UB

I.1 Caracterizações básicas

I.1.1 Identificação das UBs das nascentes para seus exutórios

I.1.2 Relação dos açudes por UB com posição hidrográfica, área de drenagem e volumes de acumulação.

I.1.3 Caracterizações fluviais e operacionais, com as seguintes restrições para "outorga": regime do rio e limites dos coeficientes: $k_1 = 0,80$ e $k_2 = 0,95$, aplicáveis sobre as vazões de referência (Q_{90d} ou Q_r com permanência de 90%) para a outorga de direito de uso, conforme SRH (Legislação Básica – 2001)

I.1.4 Caracterizações das demandas (topologia e localização na hidrografia / agregação aos reservatórios quando couber)

I.1.5 Domínio dos rios (estadual ou federal)

I.1.6 Informações dos Planos de Bacias e de suas demandas, a serem compatibilizadas à escala estadual do PERH-BA

I.2 Informações específicas sobre os reservatórios e vazões fluviais características nos locais de interesse:

I.2.1 Número ("n") de pequenos reservatórios com volume cadastrado menor que 30 hm^3

I.2.2 Vazão MLT; média por pequenos reservatórios equivalentes, m.p.r.e ($Q_{m,p}$)

I.2.3 Vazão diária com 90% de permanência; m.p.r.e ($Q_{90d,e,u}$) ou ($Q_{90d,p}$)

I.2.4 Vazão regularizada; m.p.r.e ($Q_{r,e,u}$) ou ($Q_{r,p}$)

I.2.5 Vazão MLT no reservatório grande ($Q_{m,g}$)

I.2.6 Vazão diária com 90% de permanência no reservatório grande ($Q_{90d,g}$)

I.2.7 Vazão regularizada no reservatório grande ($Q_{r,g}$)

I.2.8 Vazão MLT na área da UB ($Q_{m,UB}$)

I.2.9 Vazão diária com 90% de permanência na área da UB ($Q_{90d,UB}$)

- I.2.10 Vazão MLT na área de drenagem do exutório da UB ($Q_{m,exu}$)
- I.2.11 Vazão $Q_{90,d}$ na área de drenagem do exutório da UB ($Q_{90d,exu}$)
- I.2.12 Vazão de água subterrânea (Q_{sub}), representada pela Dea (disponibilidade efetiva atual de água subterrânea)
- I.2.13 Vazão transferida (Q_{tra}), por importação (>0) ou exportação (<0).

II. Principais Avaliações do Balanço Hídrico por UB

No caso mais geral e mais complexo, há interferências entre açudes pequenos e grandes e entre dois ou mais açudes grandes. Então, a partir das informações de entrada serão realizadas as operações do Balanço Hídrico para cada UB, sempre de montante para jusante, caracterizadas como:

- II.1 Vazão MLT nos pequenos reservatórios ($n \cdot Q_{m,p}$)
- II.2 Vazão com permanência de 90%, correspondente ao conjunto dos pequenos reservatórios ($n \cdot Q_{90d,p}$).
- II.3 Vazão regularizada pelo conjunto dos pequenos reservatórios ($n \cdot Q_{r,p}$)
- II.4 Soma das vazões médias corrigidas nas UBs imediatamente a montante da UB em análise ($\sum Q_{mc,mont}$)
- II.5 Disponibilidades hídricas na UB (DIH), proveniente dos pequenos reservatórios e da área residual (área da UB entre o exutório dos pequenos reservatórios e o reservatório grande), excluída a disponibilidade hídrica do reservatório grande:

$$DIH.1 = \sum Q_{r,p} = (K_1 \text{ ou } K_2) \cdot (n \cdot Q_{r,e,u})$$

$$DIH.2 = (K_1 \cdot Q_{90d,g}) - (n \cdot Q_{90d,p})$$

$$DIH.3 = Q_{sub} \text{ (adotou-se: } Q_{sub} = Dea \text{)}$$

$$DIH.4 = Q_{tra}$$

- II.6 Disponibilidade hídrica total definida pela área residual e pelos pequenos reservatórios ($DIH_{p,ar}$):

$$DIH_{p,ar} = DIH_1 + DIH_2 + DIH_3 + DIH_4$$

- II.7 Demandas hídricas: $\sum DEH$

$$\cdot \text{ Consuntivas: } \sum DEH = DEH_a + DEH_i + \dots$$

sendo: DEH_a demanda do abastecimento humano e animal; DEH_i demanda de irrigação

. Não consuntivas: $DEH_{nc} = DEH_e + DEH_h + \dots$

sendo: DEH_e = demanda ecológica; DEH_h = demanda para geração hidrelétrica

. Total: $\sum DEH = DEH_c + DEH_{nc}$

II.8 Retornos: $DEH_t = \sum RET$

. Irrigação: RET_i = variável (cerca de 0,2 DEH_i)

. Abastecimento: $RET_a = 0,8 DEH_a$

. Total: $\sum RET = RET_i + RET_a + \dots$

II.9 Saldo hídrico das demandas consuntivas (SHC) relativo às disponibilidades hídricas:

$$SHC = DIH_{p,ar} - \sum DEH_c + \sum RET$$

II.10 Consumo Hídrico

$$\text{Se } SHC (+) \Rightarrow CH = \sum DEH_c - \sum RET$$

$$\text{Se } SHC (-) \Rightarrow CH = \sum DIH$$

II.11 Vazão média corrigida (Q_{mc}) nos grandes açudes ou nos exutórios sem açudes:

$$Q_{mc} = Q_{m,g} - \sum CH \text{ ou } Q_{m,exu} - \sum CH$$

$$Q_{mc} = Q_{m,g} - \sum CH \text{ ou } Q_{m,exu} - \sum CH$$

Obs.: estes valores correspondem ao "saldo hídrico relativo às potencialidades" e servem para corrigir as vazões regularizadas.

II.12 Vazão regularizada corrigida (Q_{rc})

$$Q_{rc} = Q_{mc} \cdot \frac{Q_{r,g}}{Q_{m,g}}$$

II.13 Disponibilidade hídrica total definida pelos grandes reservatórios (DIH_g), isto é, no caso do exutório ser controlado pelo grande reservatório:

$$DIH_g = DIH_1 + DIH_3 + DIH_4$$

$$\text{onde: } DIH_1 = Q_{r,c}; DIH_3 = Q_{sub}; DIH_4 = Q_{tra}$$

II.14 Disponibilidade hídrica total na unidade de balanço (DIH_{UB})

$$DIH_{UB} = [(DIH_{p,ar}) \text{ ou } (DIH_g)] + DIH_3 + DIH_4$$

II.15 Balanço hídrico do reservatório grande e da área incremental

No grande reservatório, o balanço hídrico é feito cotejando-se as suas disponibilidades ou a vazão média calculadas segundo II.12 com as demandas hídricas a ele agregadas.

Com este balanço calculam-se as disponibilidades (DIH_{rem}) e vazões médias ($\bar{Q}_{rem}$) = Q_{mc} remanescentes que alimentarão a UB imediatamente a jusante; estas vazões podem ser reconhecidas como vazões transferidas da UB sob avaliação para jusante.

A área incremental é a fração de bacia situada imediatamente a jusante de grande(s) reservatório(s) até o próximo grande reservatório ou exutório de controle. Corresponde, portanto, a UB imediatamente a jusante. O Balanço Hídrico nessas áreas é idêntico ao da área residual. Acrescenta-se somente o fato que as vazões afluentes podem ser de mais de um reservatório ou exutório de controle, situados a montante.

As principais informações utilizadas para realizar o balanço hídrico foram obtidas conforme descrito em capítulos anteriores e estão mostradas nos seguintes locais:

- disponibilidades hídricas de superfície: tabela 3.2.6 (item 3.2.1);
- disponibilidades hídricas subterrâneas: tabela 3.2.9 (item 3.2.2);
- demandas hídricas para irrigação e rebanhos e respectivos retornos: tabela 3.3.13 (item 3.3.4);
- demandas hídricas para abastecimento urbano, rural e diluição de efluentes: tabela 3.3.13 (item 3.3.4);
- demandas industriais: tabela 3.3.13 (item 3.3.4).

Os dados de entrada e os resultados dos balanços hídricos (bem como as respectivas sínteses) obtidos para as Unidades de Balanço das diferentes bacias e regiões hidrográficas estão apresentados no Anexo B.

3.4.4 Indicadores de Vulnerabilidade e Sustentabilidade

Descrevem-se a seguir os principais indicadores do Balanço Hídrico do PERH-BA. Em número de 10 (dez), são os indicadores usuais no planejamento dos recursos hídricos em regiões que disponham de parte expressiva do seu território sujeito a semi-aridez e parte, também importante, com outras características contrastantes como as regiões litorâneas e no extremo oeste da Bahia. As fontes desses indicadores são: o PLIRHINE - Plano de Aproveitamento Integrado dos Recursos Hídricos do Nordeste do Brasil – SUDENE, 1980; sua versão mais atualizada, o ÁRIDAS-RH, SEPLAN/PR, Brasília, 1995 e, em especial, os trabalhos recentes de Vieira, V.P.P.B. ("Recursos Hídricos e o Desenvolvimento Sustentável do Semi-Árido Nordestino" – RBRH – 1996) e Campos, J.N.B ("Vulnerabilidade de Sistemas Hídricos - Um Estudo de Caso" – RBRH, 1997).

Os indicadores, correspondentes a cada UB, estão definidos essencialmente através dos conceitos básicos de potencialidades, disponibilidades hídricas e demandas hídricas, bem como dos parâmetros referentes ao volume armazenado, retorno e outros que se especificam a seguir.

3.4.4.1 Indicadores de Vulnerabilidade

Para o PERH-BA estudaram-se os seguintes indicadores de vulnerabilidade:

- risco de ocorrência de seca climatológica;
- a razão Q_{90d}/Q , que é diretamente proporcional à resistência natural às secas da UB, pois o numerador (se $Q_{90d} > 0$) representa a resposta positiva da bacia diante da ocorrência de estiagem prolongada e permite também traduzir a intermitência dos rios;
- o ICR (índice de capacidade regularizadora), medido pela relação V_r/V (armazenamento total dividido pela vazão de longo período) obtida a partir das curvas de regularização ($V_r/V = f(Q_r/Q)$) para $Q_r/Q = 0,25$ (vazão regularizada padrão de 25% da vazão média de longo período) e, portanto, quanto menor o ICR, menos vulnerável às secas será a UB, menor sua dificuldade de alcançar a regularização padrão e maior sua resistência às secas.

Na medida que todos esses indicadores foram avaliados no item 3.2.4 (A Questão das Secas – Aspectos Hidrológicos) transcreve-se somente o indicador síntese, denominado Grau de Resistência à Seca (GRS) e pode ser caracterizado por três níveis em função das faixas de GRS:

$GRS \geq 7$	Nível Alto (A)
$4 < GRS < 7$	Nível Médio (M)
$GRS \leq 4$	Nível Baixo (B)

Esses três níveis de GRS estão assinalados por UB nas tabelas 3.4.4 e 3.4.5 ao final do item 3.4.4.3. De um modo geral, verifica-se nas mencionadas tabelas a associação freqüente direta entre as UBs do semi-árido e a alta vulnerabilidade às secas (baixo nível do GRS).

A partir desses indicadores estudaram-se outros importantes índices para avaliação da vulnerabilidade dos sistemas hídricos e que se referem à sobreexploração dos sistemas aquíferos (IAS) e de poluição / diluição (IMD).

3.4.4.2 Indicadores de Sustentabilidade

Os indicadores de sustentabilidade foram calculados para o cenário atual (Ano 2000). A definição desses indicadores utiliza pares de parâmetros característicos da potencialidade, disponibilidade e da demanda hídrica. Esses parâmetros, próprios do PERH-BA, pelo detalhamento alcançado avaliam também aqueles aspectos fundamentais para os grandes e pequenos reservatórios, vazão de base e avaliação das águas subterrâneas e transferências hídricas, sobretudo a partir dos Rios São Francisco e Paraguaçu.

3.4.4.3 Indicador Síntese NOC-10

Foi relacionado um grupo de 10 (dez) indicadores de vulnerabilidade e sustentabilidade, para definição do indicador síntese, denominado NOC-10 ou "número de ocorrências críticas". Cada ocorrência crítica é definida em função de limite adequado para cada um dos indicadores caracterizados a seguir e daquelas constantes nas tabelas 3.4.4 e 3.4.5 mostradas adiante.

Em função das bases utilizadas e do destaque que se queira dar ao NOC-10 definiu-se, complementarmente, também um índice que contemple os efeitos das transferências de vazões, denominado $(\text{NOC-10})_t$.

Descrevem-se a seguir os 10 (dez) indicadores de vulnerabilidade e sustentabilidade para cálculo do NOC-10 por unidade de balanço. Esses índices são complementares e não excludentes.

I. Índice de Ativação das Potencialidades (IAP)

Representa a relação entre as disponibilidades hídricas ativadas (prontas para consumo) e as potencialidades (disponibilidade máxima teórica), representadas pelas vazões médias na unidade de balanço. Este índice não inclui as disponibilidades de águas subterrâneas, nem as transferidas. Podem ocorrer as seguintes situações para seu cálculo:

I.a) UB sem grande reservatório:

$$\text{IAP} = \frac{NQ_{r,p} + Q_{90d,ar}}{Q_{m,ub}}$$

$NQ_{r,p}$ = vazão regularizada pelo conjunto dos pequenos reservatórios da UB;

$Q_{90d,ar}$ = vazão mínima na área residual da UB;

$Q_{m,ub}$ = vazão média da UB.

I.b) UB com grande reservatório

$$IAP = \frac{Q_{r,g}}{Q_{m,ub}}$$

$Q_{r,g}$ = vazão regularizada pelo grande reservatório;

$Q_{m,ub}$ = vazão média da UB.

II. Índice de Ativação das Potencialidades Corrigidas (IAPc)

Caracteriza a ativação das potencialidades hídricas, já descontadas as demandas, na seção situada no exutório da UB (na ausência de reservatório) ou na seção imediatamente a montante do mesmo. Este índice não inclui as disponibilidades de águas subterrâneas, nem as transferidas.

II.a) UB sem grande reservatório

$$IAP_{c,exu} = \frac{N Q_{r,p} + Q_{90d,ar}}{Q_{mc}}$$

$IAP_{c,exu}$ = índice de ativação das potencialidades corrigidas no exutório da UB;

$NQ_{r,p}$ = vazão regularizada pelos conjuntos dos pequenos reservatórios;

$Q_{90d,ar}$ = vazão mínima na área residual da UB;

Q_{mc} = vazão média corrigida na entrada do reservatório.

II.b) UB com grande reservatório

$$IAPc = \frac{Q_{rc}}{Q_{mc}}$$

$IAPc$ = índice de ativação das potencialidades corrigidas à entrada do reservatório;

Q_{rc} = vazão regularizada corrigida no grande reservatório (ou de controle);

Q_{mc} = vazão média corrigida à entrada do reservatório.

III. Índice de Utilização das Disponibilidades (IUD)

III.a) UB sem grande reservatório

$$IUD = \frac{(\sum DEH_c) + DEH_e}{DIH_{ar}}$$

$\sum DEH_c$ = soma das demandas consuntivas potenciais da UB;

DEH_e = demanda ecológica decorrente da Q90d e da n.Qr,p (se houver);

DIH_{ar} = disponibilidade hídrica na área residual da UB, consiste das disponibilidades hídricas remanescentes de montante (DIH_{rem}), das n.Qr,p, das Q90d,ar, das disponibilidades hídricas subterrâneas (DIH_{sub} ou Q_{sub}) e das vazões eventualmente transferidas (Q_{tra}) e de outras UB.

III.b) UB com grande reservatório

$$IUD = \frac{(\sum DEH_c) + DEH_e}{DIH_g}$$

$\sum DEH_c$ é a demanda hídrica consuntiva potencial total, da UB;

DEH_e é a demanda hídrica ecológica decorrente da regularização do grande reservatório;

DIH_g é a vazão regularizada corrigida no grande reservatório (Q_{rc}) acrescida da Q_{sub} e Q_{tra} .

Definiu-se como critério de cálculo que as vazões transferidas deverão ser suficientes para complementar as demandas consuntivas da UB que não foram atendidas pelas DIH_{sub} ou pelos DIH_{ar} . A título de ilustração, para o caso do Rio São Francisco, as vazões transferidas para UBs próximas à calha sanfranciscana foram definidas desconsiderando as vazões de superfície (rios intermitentes da zona árida).

Utilizando estes critérios, o valor de IUD obtido para algumas Unidades de Balanço ficou entre 50 e 100, definido como **alto**. Caso não fossem utilizadas as vazões transferidas (Q_{tra}) o IUD passaria para níveis >100 (nível **crítico**). A tabela 3.4.2 mostra a variação do IUD nas Unidades de Balanço onde a Q_{tra} foi utilizada. Mostra também a marcante dependência dessas UBs das águas do São Francisco, o que será detalhado mais adiante.

Tabela 3.4.2 - Variação do IUD em decorrência da utilização ou não de vazões transferidas (Q_{tra}) do Rio S. Francisco

Nº da UB	Discriminação da UB	Valor de IUD (%)	
		com Q_{tra}	sem Q_{tra}
1.3.3.b	Sub-bacias da região do Rio Pitubas	75	292
1.5.1.a	Bacia do Rio Verde Grande	85,4	275
1.5.2.c	Sub-bacias dos R. Sto Onofre e Carnaíba de Dentro	94	705
1.3.4.b	Sub-bacias do Rch. Brejo Velho	66	188
1.5.4.b	Sub-bacias da região de Xique Xique	85	410
1.6.2.c	Sub-bacias dos Rios Jacaré e Verde	100	114
1.6.1.b	Sub-bacias da margem esquerda do Res. Sobradinho	79	339
1.6.3.b	Sub-bacias da região de Sento Sé	56	120
1.6.4.b	Baixo Rio Salitre	95	1.695
1.6.5.1.b	Sub-bacias da região entre R Salitre e R Macururé	98	4.104
1.6.5.2.b	Sub-bacias da região entre R Macururé e Rch Grande	79	363
1.6.5.3.b	Sub-bacias da região entre Rch Grande e Sta Brígida	88	200

Para a representação gráfica utilizaram-se os índices resultantes da simulação considerando as vazões transferidas e também os índices de referência (resultantes da simulação sem as transferências).

IV. Índice de Utilização das Potencialidades (IUP)

$$IUP = \frac{(\sum DEH_c) + DEH_e}{Q_{mc}}$$

$\sum DEH_c$ = soma das demandas consuntivas potenciais da UB;

DEH_e = demanda ecológica inerente ao grande reservatório ou exutório;

Q_{mc} = vazão média corrigida no exutório (UB sem reservatório de controle) ou na entrada do reservatório de controle (reservatório de grande porte ou hidrelétrica).

Registra-se que em condições médias os valores de IUD devem ultrapassar o de IUP. Há casos em que a Q_{sub} e a Q_{tra} são adicionadas às disponibilidades. Nesses casos, principalmente em UBs junto à calha do Rio São Francisco que receberam Q_{tra} e em outras que receberam Q_{sub} , ocorre um aumento do denominador de IUD resultando $IUD > IUP$.

V. Índice de Atendimento das Demandas Consuntivas e Ecológicas Totais pelos Pequenos Reservatórios (IADp)

$$IAD_p = \frac{\sum Q_{r,p}}{(\sum DEH_c) + DEH_e}$$

$\sum Q_{r,p}$ = soma das vazões regularizadas pelos pequenos reservatórios;

DEH_c = soma das demandas consuntivas potenciais da UB;

DEH_e = demanda ecológica inerente ao grande reservatório.

VI. Índice de Atendimento das Demandas Consuntivas e Ecológicas Totais pelos Grandes Reservatórios (IAD_g)

$$IAD_g = \frac{\sum Q_{r,g}}{(\sum DEH_c) + DEH_e}$$

$Q_{r,g}$ = vazão regularizada no grande exutório;

DEH_c = soma das demandas consuntivas potenciais da UB;

DEH_e = demanda ecológica inerente ao grande reservatório

Há muitos casos de UBs sem grandes reservatórios. Entretanto, salvo em Cova da Mandioca, este índice apresenta-se “crítico”, significando que não altera a representatividade relativa do NOC-10.

VII. Índice de Ativação das Demandas Subterrâneas (IAS)

$$IAS = \frac{D_{ea}}{D_{ei}}$$

D_{ea} é a disponibilidade efetiva atual de águas subterrâneas;

D_{ei} é a disponibilidade efetiva instalada.

Este índice fornece uma primeira imagem do nível de exploração dos aquíferos, para as situações em que esses mananciais são considerados como suplemento à água de superfície, e isso acontece na totalidade das UBs. Entretanto, há os casos das UBs no aquífero livre do Urucuia onde ocorreram, simultaneamente, os fatos seguintes:

- valores elevados do Q_{90,d} (que funciona como referência para definição da vazão explotável por poços) e que atenderiam completamente as demandas consuntivas em conjunto com a ecológica; e
- fatores inerentes à elevada produção desse aquífero, seu posicionamento planialtimétrico favorável e à qualidade de suas águas tornam essas excepcionais fontes de suprimento mais vantajosas que as de superfície, na mesma UB.

Portanto, aparece uma distorção no cálculo do IAS que pode ser corrigida nesses casos particulares agregando-se as seguintes informações de campo: a exploração de água subterrânea é prioritária e supera a de superfície chegando mesmo a ameaçar as vazões

de base, com poços produzindo até 500 m³/h (139 l/s), segundo citação de Anderson Luiz Pimentel em "Estimativa da Recarga do Aquífero Urucuia na Sub-bacia do Rio das Fêmeas – Oeste da Bahia, utilizando Separação de Hidrogramas" (1996). Nestes casos calculou-se o IAS_v (índice de ativação virtual de águas subterrâneas) adotando-se aqui o critério de prioridade no uso da água subterrânea. Os valores corrigidos apontam para situações que podem provocar sobreexploração (IAS_v > 100%) nas UBs do aquífero Urucuia, conforme mostrado na tabela 3.4.3.

Tabela 3.4.3 - Comparação entre IAS calculado no balanço hídrico e o IAS virtual (IAS_v) nas bacias do aquífero Urucuia

Nº de ordem	Unidade de balanço		DEHc (m ³ /s)	Dei (m ³ /s)	IAS (*) (%)	IASv (**) (%)
	Código	Nome				
2	1.2.1	Alto Carinhanha	0,708	1,252	0	57
3	1.2.2	Baixo Carinhanha	0,138	0,166	0	83
4	1.3.1.a	UHE Correntina	1,569	0,645	0	243
5	1.3.1.b	Alto Corrente	6,919	4,325	0	160
6	1.3.2	Baixo Corrente	10,949	1,879	0	583
7	1.4.1.a	UHE Alto Fêmeas	2,995	0,961	0	312
8	1.4.1.b	Alto Rio Grande	16,573	4,951	0	335
9	1.4.2	Médio Rio Grande	1,210	0,449	0	269
10	1.4.3.1	Alto Preto	0,841	2,460	0	34
11	1.4.3.2	Baixo Preto	0,787	0,224	0	351
12	1.4.4	Baixo Rio Grande	0,574	0,159	0	361

(*) Valores do IAS obtidos no cálculo do balanço hídrico com prioridade para água de superfície.; (**) IASv = (DEHc,e / Dei)
DEHc,e = demanda hídrica consuntiva; Dei = disponibilidade efetiva instalada

Reforça-se o alerta para essas UBs e os impactos extremamente negativos que poderão ocorrer em aquíferos de grande potencialidade, mas que não estão livres de exaustão se a exploração não for racionalizada. Observe-se que a produção de um único poço (0,139 m³/s) no Alto Fêmeas é cerca de 13% do Dei na UB 1.4.1.a, que lhe corresponde. Portanto é de todo recomendável controle e monitoramento apurado dos mananciais subterrâneos dessas UBs, onde ocorre grande pressão das demandas consuntivas de irrigação sobretudo, com graves problemas sobre a oferta de água.

VIII. Índice Médio de Diluição (IMD)

$$IMD = \frac{DIH_{rem}}{RET_{urb,ar} + RET_{ind,ar} + RET_{urb,ag} + RET_{ind,ag}}$$

DIH_{rem} = disponibilidade hídrica remanescente na UB;

RET_{urb,ar} e RET_{ind,ar} = retornos devidos às demandas urbanas e industriais situadas na área residual da UB, respectivamente;

RET_{urb,ag} e RET_{ind,ag} = retornos devidos às demandas urbanas e industriais agregadas, respectivamente.

IX. Índice de Utilização da Disponibilidade Hídrica Total pelas Demandas Hídricas Totais não Agregadas (IUDT)

$$IUDT = \frac{\Sigma DEH_c + \Sigma DEH_{nc}}{DIH_{ar}}$$

ΣDEH_c e ΣDEH_{nc} = soma das demandas hídricas potenciais consuntivas, inclusive ecológicas e não consuntivas na UB.

DIH_{ar} = disponibilidade hídrica total ($DIH_t = DIH_{rem} + n.Q_{r,p} + Q_{90d,ar} + IH_{sub} + Q_{tra}$)

X. Índice de Utilização da Disponibilidade Hídrica pelas Demandas não Agregadas, Consuntivas e Ecológicas (IUDc)

$$IUDc = \frac{(\Sigma DEH_c) + DEH_e}{DIH_{ar}}$$

(ΣDEH_c) e DEH_e = demandas hídricas consuntivas não agregadas e ecológicas na UB;

DIH_t = disponibilidade hídrica total ($DIH_t = DIH_{rem} + n.Q_{r,p} + Q_{90d,ar} + DIH_{sub} + Q_{tra}$)

Como exemplo, para a determinação do IUDc utilizaram-se vazões transferidas do Rio São Francisco dentro dos mesmos critérios anteriormente adotados para o cálculo do IUD. Os valores de IUDc obtidos para as mesmas Unidades de Balanço ficaram entre 50 e 100, classificados como **altos**. Caso não fossem utilizadas as vazões transferidas (Q_{tra}) o IUDc passaria para níveis >100 (nível **crítico** ou de **déficit**).

Os índices de vulnerabilidade e sustentabilidade foram calculados para duas hipóteses:

a) com transferência de vazões da bacia do Rio São Francisco Rio São Francisco para as UBs ribeirinhas e,

b) sem transferência de vazões. Os resultados obtidos para cada unidade de balanço para estas situações estão mostrados nas tabelas 3.4.4 e 3.4.5.

3.4.5 Análise dos Resultados por Unidade de Balanço

As análises e interpretações dos resultados dos balanços hídricos das bacias (ou regiões) hidrográficas, através de seus índices mais representativos, foi realizada tendo por base as informações obtidas para cada uma das Unidades de Balanço da mesma. Os índices utilizados para a análise detalhada apresentada a seguir foram os seguintes:

- IAP – índice de ativação das potencialidades;
- IAPc – índice de ativação das potencialidades corrigidas;

- IUP – índice de utilização das potencialidades;
- IUD – índice de utilização das disponibilidades;
- IUDc – índice de utilização das disponibilidades pelas demandas consuntivas e ecológicas (sem considerar as demandas agregadas aos grandes reservatórios).

Para cada índice escolhido, foram adotados os intervalos de valores indicados na tabela 3.4.6.

Tabela 3.4.4 – Indicadores de Vulnerabilidade e Sustentabilidade por Unidade de Balanço (com transferência de vazão)

Unidades de Balanço			GRS(*)	Áreas (km2)		Índices para o Cenário 2000										
Nº de Ordem	Código	Nome		Bacias e Sub-bacias	Unid de Balanço	IAP	IAPc	IUD	IUP	IADp	IADg	IAS	IMD	IUDT	IUDc	NOC-10
1	1	Bacia do Rio São Francisco		307.818,7												
	1.1	Calha do Rio São Francisco	A	0,0	0,0											
	1.2	Bacia do Rio Carinhonha		9.306,8												
2	1.2.1	Alto Carinhonha	A		8.365,8	32,0%	32,3%	21,6%	7,2%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	21,6%	21,6%	1
3	1.2.2	Baixo Carinhonha	M		940,9	32,0%	2,0%	20,8%	6,6%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	20,8%	20,8%	1
4	1.3	Bacia do Rio Corrente		35.030,8												
	1.3.1.a	PCH de Correntina	A		3.879,6	70,2%	73,4%	45,9%	33,0%	0,0%	212,5%	0,0%	>>4000%	25,3%	25,3%	3
	1.3.1.b	Área remanescente da UB 1.3.1	A		25.996,0	74,2%	63,7%	23,9%	18,2%	3,9%	-	0,0%	>>4000%	23,9%	23,9%	3
6	1.3.2	Baixo Corrente	M		5.155,3	74,1%	10,2%	26,3%	20,1%	0,5%	-	0,0%	>>4000%	26,3%	26,3%	2
7	1.4	Bacia do Rio Grande		76.005,3												
	1.4.1.a	PCH Alto Fêmeas	A		5.767,0	64,4%	68,7%	49,4%	32,8%	0,0%	196,3%	0,0%	>>4000%	28,2%	28,2%	3
	1.4.1.b	Área remanescente da UB 1.4.1	A		29.718,0	69,1%	56,0%	33,2%	23,9%	51,0%	-	0,0%	>>4000%	33,2%	33,2%	2
9	1.4.2	Médio Rio Grande	A		12.674,5	68,7%	17,6%	23,1%	15,6%	0,1%	-	0,0%	>>4000%	47,9%	23,1%	2
10	1.4.3.1	Alto Rio Preto (arenito)	A		14.037,2	68,7%	69,5%	20,6%	14,8%	0,5%	-	0,0%	>>4000%	20,6%	20,6%	3
11	1.4.3.2	Baixo Rio Preto	B		8.478,9	68,7%	4,0%	21,6%	14,9%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	21,6%	21,6%	2
12	1.4.4	Baixo Rio Grande	B		5.329,8	69,4%	0,7%	22,2%	15,0%	0,1%	-	0,0%	>>4000%	34,0%	22,2%	2
13	1.3.3	Sub-bacias da Região do Rio Pitubas		5.842,6												
	1.3.3.a	Área afastada da calha do RSF	B		997,1	0,0%	0,0%	158,9%	11,7%	0,0%	-	100,0%	>>4000%	158,9%	158,9%	5
	1.3.3.b	Área junto à calha do RSF	B		4.845,5	2,0%	0,3%	74,7%	87,6%	0,4%	-	0,0%	>>4000%	80,9%	74,7%	2
15	1.3.4	Sub-bacias da Região do Rch. Brejo Velho		13.077,8												
	1.3.4.a	Área afastada da calha do RSF	B		4.076,4	0,3%	0,3%	40,7%	10,6%	2,5%	-	40,1%	256,6%	158,0%	40,7%	3
	1.3.4.b	Área junto à calha do RSF	B		9.001,4	0,1%	0,1%	65,7%	34,8%	0,2%	-	0,0%	2413,7%	74,3%	65,7%	1
17	1.5.1	Sub-Bacia do rio Verde Grande		3.672,2												
	1.5.1.a	Área de drenagem do reserv Cova da Mandioca	B		455,0	85,0%	85,0%	502,0%	37,7%	0,0%	19,5%	100,0%	>>4000%	2144,8%	2144,8%	8
	1.5.1.b	Área de drenagem do reservatório do Estreito	B		449,7	45,0%	45,0%	110,5%	50,1%	0,0%	89,7%	100,0%	>>4000%	4127,0%	2627,0%	6
19	1.5.1.c	Baixo Rio Verde Pequeno	B		2.017,6	0,6%	0,3%	85,4%	8,5%	3,6%	-	0,0%	2174,9%	114,9%	85,4%	2
20	1.5.1.d	Baixo Rio Verde Grande	B		750,0	0,2%	0,1%	83,3%	2,7%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	83,3%	83,3%	1
21	1.5.2	Sub-Bacia Carnaíba de Dentro e Sto. Onofre		24.615,2												
	1.5.2.a	Área de drenagem do Reserv. Ceraíma	B		797,0	75,5%	75,5%	66,6%	52,2%	0,0%	144,8%	100,0%	3226,1%	2605,8%	819,2%	7
	1.5.2.b	Área remanesce. da UB 1.5.2 afastada da calha do RSF	B		14.227,0	0,4%	0,3%	180,9%	13,1%	2,4%	-	100,0%	160,5%	611,4%	180,9%	6
23	1.5.2.c	Área remanescente da UB 1.5.2 junto à calha do RSF	B		9.591,2	0,5%	0,1%	94,3%	21,0%	0,4%	-	25,8%	458,0%	176,6%	94,3%	3
24	1.5.3	Bacia do Rio Paramirim		16.464,2												
	1.5.3.1.a	Área de drenagem do Reserv. Zabumbão	M		738,3	32,1%	32,1%	66,3%	21,3%	0,0%	150,7%	100,0%	>>4000%	3606,7%	3606,7%	4
	1.5.3.1.b	Área remanescente da Sub-Bacia do Alto Rio Paramirim	M		6.162,6	6,8%	3,7%	56,5%	8,6%	41,8%	-	0,0%	548,7%	152,8%	56,5%	3
26	1.5.3.2	Sub-Bacia do Baixo Rio Paramirim	B		9.563,3	0,1%	0,0%	113,4%	8,8%	0,1%	-	100,0%	224,8%	353,3%	113,4%	6
27	1.5.4	Sub-Bacia Região de Xique-Xique		8.897,6												
	1.5.4.a	Área afastada da calha do RSF	B		2.948,6	0,0%	0,0%	2009,9%	140,2%	0,0%	-	100,0%	442,2%	2233,1%	2009,9%	7
	1.5.4.b	Área junto à calha do RSF	B		5.948,9	0,0%	0,0%	84,9%	20,3%	0,0%	-	22,4%	309,6%	229,2%	84,9%	3
29	1.6.1	Sub-bacias margem esquerda do Reserv. Sobradinho		35.448,2												
	1.6.1.a	Área afastada da calha do RSF	B		3.719,7	1,7%	1,7%	76,2%	50,0%	3,3%	-	75,6%	135,9%	312,1%	76,2%	3
	1.6.1.b	Área junto à calha do RSF	B		31.728,5	4,3%	3,9%	79,0%	210,8%	0,3%	-	2,7%	621,0%	159,3%	79,0%	4

Tabela 3.4.4 – Indicadores de Vulnerabilidade e Sustentabilidade por Unidade de Balanço (com transferência de vazão) – cont.

Nº de Ordem	Unidades de Balanço		GRS(*)	Áreas (km2)		Índices para o Cenário 2000										
	Código	Nome		Bacias e Sub-bacias	Unid de Balanço	IAP	IAPc	IUD	IUP	IADp	IADg	IAS	IMD	IUDT	IUDc	NOC-10
31	1.6.2	Sub-bacias dos rios Verde e Jacaré	B	29.677,7	1.387,5	85,0%	85,0%	161,3%	162,2%	0,0%	52,4%	99,7%	164,0%	99,7%	99,7%	6
32	1.6.2.a	Área de drenagem do Reserv. Mirorós	B		20.413,2	1,0%	1,0%	108,0%	27,5%	3,6%	-	100,0%	2382,2%	417,4%	108,0%	5
33	1.6.2.b	Área remanescente da UB 1.6.2 afastada da calha do RSF	B		7.877,1	0,1%	0,0%	99,9%	9,6%	0,0%	-	99,8%	>>4000%	99,9%	99,9%	1
34	1.6.2.c	Área remanescente da UB 1.6.2 junto à calha do RSF	B													
35	1.6.3	Sub-bacias da região de Sento Sé	B	6.670,6												
36	1.6.3.a	Área afastada da calha do RSF	B		290,4	0,0%	0,0%	40,2%	99,2%	0,0%	-	40,2%	>>4000%	40,2%	40,2%	2
37	1.6.3.b	Área junto à calha do RSF	B		6.380,2	0,0%	0,0%	55,8%	287,0%	0,0%	-	4,1%	530,6%	65,1%	55,8%	3
38	1.6.4	Sub-bacias do Rio Salitre	B	13.601,5												
39	1.6.4.a	Área afastada da calha do RSF	B		12.639,2	4,3%	4,5%	101,9%	166,6%	1,9%	-	100,0%	>>4000%	101,9%	101,9%	6
40	1.6.4.b	Área junto à calha do RSF	B		962,3	2,9%	0,2%	95,1%	514,6%	0,0%	-	0,0%	3846,2%	121,9%	95,1%	3
41	1.6.5.1	Sub-bacias entre R. Salitre e R. Macururé	B	19.851,5												
42	1.6.5.1.a	Área afastada da calha do RSF	B		3.320,4	21,2%	26,5%	117,8%	102,3%	20,7%	-	100,0%	>>4000%	117,8%	117,8%	6
43	1.6.5.1.b	Área junto à calha do RSF	B		16.531,1	2,3%	2,0%	97,7%	2502,9%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	101,8%	97,7%	3
44	1.6.5.2	Sub-bacias entre R. Macururé e Rch. Grande (Aquif. Tucano)	B	6.549,4												
45	1.6.5.2.a	Área afastada da calha do RSF	B		287,3	0,0%	0,0%	119,6%	143,5%	0,0%	-	100,0%	>>4000%	119,6%	119,6%	6
46	1.6.5.2.b	Área junto à calha do RSF	B		6.262,1	0,4%	0,4%	78,9%	418,9%	0,0%	-	2,0%	2118,4%	106,2%	78,9%	3
47	1.6.5.3	Sub-bacias entre Rch. Grande e Sta. Brigida	B	3.107,3												
48	1.6.5.3.a	Área afastada da calha do RSF	B		431,0	8,6%	9,4%	115,4%	122,3%	7,1%	-	100,0%	>>4000%	115,4%	115,4%	6
49	1.6.5.3.b	Área junto à calha do RSF	B		2.676,3	0,0%	0,0%	87,7%	174,1%	0,0%	-	71,5%	123,4%	1475,0%	87,7%	4
50	2	Bacia do Rio Vaza-Barris	B	14.348,6												
51	2.1	Alto Vaza-Barris / Área de drenagem do Reserv. Cocorobó	B		3.213,3	84,9%	85,0%	38,2%	34,0%	0,3%	249,3%	100,0%	>>4000%	1276,2%	234,0%	6
52	2.2	Médio Vaza-Barris (Aquífero Tucano)	B		5.222,6	5,6%	4,3%	32,8%	12,5%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	94,5%	32,8%	1
53	2.3	Baixo Vaza-Barris	B		5.912,7	13,4%	6,6%	36,4%	7,0%	25,7%	-	0,0%	2462,1%	191,9%	36,4%	2
54	3	Bacia do Rio Itapicuru	M	36.218,7												
55	3.1.a	Área de drenagem do Reserv. Ponto Novo	B		3.080,0	19,4%	20,3%	47,9%	11,4%	0,7%	170,7%	63,7%	>>4000%	228,5%	85,1%	2
56	3.1.b	Área de drenagem do Reserv. Jacurici	B		2.226,1	78,9%	82,3%	17,6%	17,1%	80,4%	462,2%	0,0%	>>4000%	84,7%	27,1%	2
57	3.1.c	Área remanescente da UB 3.1	B		10.213,7	28,1%	14,2%	22,9%	8,6%	45,2%	-	0,0%	1731,4%	204,9%	22,9%	3
58	3.2.a	Área de drenagem do Reserv. Araci	B		1.324,2	81,9%	85,0%	15,6%	13,6%	36,3%	604,0%	100,0%	>>4000%	1040,7%	101,3%	6
59	3.2.b	Área remanescente da UB 3.2	B		7.233,8	46,5%	5,7%	12,1%	4,2%	52,4%	-	0,0%	>>4000%	12,1%	12,1%	0
60	3.3	Médio Itapicuru (na região do Aquif. Tucano)	B		10.826,8	21,9%	3,4%	19,1%	7,0%	3,4%	-	0,0%	>>4000%	79,6%	19,1%	1
61	3.4	Baixo Itapicuru (trecho abaixo do Aquif. Tucano)	M		1.314,1	22,3%	0,4%	13,5%	3,9%	0,8%	-	0,0%	>>4000%	19,5%	13,5%	1
62	4	Bacia do Rio Real	B	2.445,3												
63	4.1	Alto Rio Real (Aquífero Tucano)	B		1.627,2	2,6%	2,7%	69,8%	4,0%	33,6%	-	47,4%	235,9%	781,8%	69,8%	3
64	4.2	Baixo Rio Real	M		818,1	3,4%	1,1%	65,2%	1,5%	0,0%	-	0,0%	407,9%	808,3%	65,2%	3
65	5	Bacia do Rio Paraguaçu	B	54.156,4												
66	5.1.a	Área de drenagem do Reserv. Apertado	B		1.859,1	43,0%	45,0%	40,5%	17,5%	0,0%	245,4%	0,0%	>>4000%	76,5%	76,5%	1
67	5.1.b	Área remanescente da UB 5.1	B		29.097,6	7,6%	6,4%	43,2%	6,9%	16,2%	-	0,0%	3273,2%	132,9%	43,2%	2
68	5.2.a	Área de drenagem do Reserv. São José do Jacuipe	B		4.780,0	84,8%	85,0%	58,5%	52,2%	2,7%	162,3%	100,0%	991,4%	2149,7%	238,0%	8
69	5.2.b	Área remanescente da UB 5.2	B		17.962,9	246,5%	65,0%	36,0%	27,2%	4,6%	236,8%	0,0%	737,7%	35,3%	19,4%	4
70	5.3	Baixo Paraguaçu (abaixo da B. Pedra do Cavalo)	M		466,9	14,4%	0,1%	4,9%	3,1%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	77,2%	4,9%	1
71	6	Bacia do Rio Inhambupe	B	5.749,9												
72	6.1	Alto Rio Inhambupe (Aquífero Tucano)	B		3.609,1	7,9%	8,4%	111,1%	11,2%	0,6%	-	100,0%	300,9%	472,6%	111,1%	6
73	6.2	Baixo Rio Inhambupe	M		2.140,8	15,0%	2,8%	96,1%	5,8%	0,0%	-	63,1%	462,4%	445,7%	96,1%	3

Tabela 3.4.4 – Indicadores de Vulnerabilidade e Sustentabilidade por Unidade de Balanço (com transferência de vazão) – Cont.

Nº de Ordem	Código	Unidades de Balanço	GRS(*)	Áreas (km2)		Índices para o Cenário 2000										
		Bacias e Sub-bacias		Unid de Balanço	IAP	IAPc	IUD	IUP	IADp	IADg	IAS	IMD	IUDT	IUDc	NOC-10	
				12.320,0												
63	7.1	Recôncavo Norte	M		8.141,8	10,3%	10,4%	124,2%	44,9%	0,3%	-	100,0%	154,3%	1051,3%	124,2%	6
64	7.2	Alto Recôncavo Norte	M		4.178,2	335,6%	57,0%	64,7%	83,0%	3,5%	65,3%	0,0%	102,1%	952,6%	94,0%	6
		Baixo Recôncavo Norte (Aqüífero Recôncavo)														
65	8	Recôncavo Sul	M	17.356,4	17.356,4	28,3%	29,4%	35,1%	10,6%	0,0%	-	0,0%	1873,8%	189,1%	35,1%	3
				56.062,5												
		Bacia do Rio de Contas														
66	9.1.1.a	Área de drenagem do Reserv. Truvisco	B		1.171,8	69,2%	69,2%	30,8%	22,0%	0,0%	314,0%	100,0%	>>4000%	334,2%	334,2%	6
67	9.1.1.b	Área remanescente da UB 9.1.1	B		4.374,2	30,6%	26,4%	41,0%	12,2%	192,6%	-	0,0%	1336,9%	250,0%	41,0%	2
68	9.1.2.a	Área de drenagem do Reserv. Luis Viera	M		260,9	83,4%	83,4%	93,6%	78,3%	0,0%	106,5%	100,0%	>>4000%	2282,5%	2282,5%	7
69	9.1.2.b	Área remanescente da UB 9.1.2	M		455,1	0,3%	0,2%	92,1%	28,7%	0,0%	0,0%	0,0%	432,5%	92,1%	92,1%	3
70	9.1.3.a	Área de drenagem do Reserv. Rio do Paulo	B		1.072,4	79,9%	79,9%	106,3%	87,1%	0,0%	91,7%	100,0%	>>4000%	1054,6%	1054,6%	8
71	9.1.3.b	Área remanescente da UB 9.1.3	B		622,6	0,0%	0,0%	3,3%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	>>4000%	16,2%	3,3%	2
72	9.1.4	Área remanescente da UB 9.1	B		10.657,8	18,6%	11,1%	99,0%	19,8%	46,1%	-	83,0%	964,0%	205,1%	99,0%	3
73	9.2.a	Área de drenagem do Reserv. Anagé	B		8.020,6	63,8%	74,6%	42,5%	34,1%	57,1%	186,9%	94,0%	>>4000%	306,5%	98,6%	3
74	9.2.b	Área remanescente da UB 9.2	B		2.420,3	0,0%	0,0%	18,3%	4,2%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	52,8%	18,3%	1
75	9.3	Médio Rio de Contas (R.Gaviões-Barrag Pedras)	B		11.642,7	308,0%	67,2%	24,9%	18,8%	0,1%	356,7%	0,0%	>>4000%	63,7%	63,7%	3
76	9.4	Médio Rio de Contas (Brg Pedras-Foz Gongogi)	B		9.055,3	143,0%	53,1%	16,0%	15,4%	2,5%	344,6%	0,0%	>>4000%	10,9%	10,9%	3
77	9.5	Sub-Bacia Rio Gongogi	M		3.760,3	1,7%	1,7%	69,1%	1,2%	81,1%	-	0,0%	862,9%	385,3%	69,1%	2
78	9.6	Baixo Rio de Contas (a partir Foz do Gongogi)	M		2.548,4	7,1%	1,0%	1,8%	0,5%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	10,8%	1,8%	1
79	10	Bacia do Rio Pardo	M	20.088,3	20.088,3	26,9%	28,4%	42,7%	11,8%	20,0%	-	0,0%	1484,4%	251,0%	42,7%	3
80	11	Bacia Leste	M	9.415,9	9.415,9	9,2%	9,4%	59,5%	5,3%	56,5%	-	0,0%	327,0%	785,7%	59,5%	2
81	12	Bacia do Rio Jequetinhonha	A	4.183,3	4.183,3	24,6%	24,8%	21,6%	5,5%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	21,6%	21,6%	1
				27.131,0												
		Bacias do Extremo Sul														
82	13.1	Bacias do Rio Buranhem e Rio Jucuruçu	M		14.879,3	35,0%	36,3%	30,9%	11,2%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	70,1%	30,9%	1
83	13.2	Bacia do Rio Itanhêm	A		10.494,5	39,1%	39,9%	25,5%	10,2%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	37,5%	25,5%	1
84	13.3	Bacia do Rio Mucuri	A		1.757,2	44,9%	45,7%	23,3%	10,7%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	23,3%	23,3%	1
				567.295,0	567.295,0											
		Total de ocorrências críticas por indicador				24	20	15	20	76	3	21	28	47	21	275

LEGENDAS:

IAP - índice de ativação das potencialid. na área da UB
 IAPc, exu - índice de ativação das potencialid. corrig. no exutório
 IUD - índice de utilização das disponibilidades na UB
 IAS - índice de ativação das águas subterrâneas na UB
 IUDT - índice de utilização das DIH pelas DEH totais
 IUP - índice de utilização das potencialidades na área da UB

IADp - índice de atendimento das DEH consunt e ecol totais pelos pequenos
 IADg - índice de atendimento das DEH consunt e ecol totais pelos gr. resese
 IMD - índice médio de diluição na UB (mínimo aceitável: aprox. 2000%)
 IUDC - índice de utilização das DIH pelas DEH consuntivas e ecológicas
 NOC-10 - número de ocorrências críticas para o total de 10 indicadores

CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

UB com 100% da área no Semi-Árido
 UB com 50% da área no Semi-Árido
 UB relativamente úmida



(*) GRS: Grau de Resistência à Seca

A - Alto

M - Médio

B - Baixo

CRITÉRIO DE DEFINIÇÃO DOS VALORES CRÍTICOS

IAP = 50		IUP = 50		IMD = 2000	
IAPc, exu = 50		IADp = 50		IUDT = 100	
IUD = 100		IADg = 50		IUDC = 100	
IAS = 0%		IAS = 100		NOC-10 = 5	

Tabela 3.4.5 – Indicadores de Vulnerabilidade e Sustentabilidade por Unidade de Balanço (sem transferência de vazão)

		GRS(*)	Áreas (km2)		Índices para o Cenário 2000										
Código	Nome		Bacias e Sub-bacias	Unid de Balanço	IAP	IAPc,exu	IUD	IUP	IADp	IADg	IAS	IMD	IUDT	IUDC	NOC-10
1	Bacia do Rio São Francisco		307.818,7												
1.1	Calha do Rio São Francisco	A	0,0	0,0											
1.2	Bacia do Rio Carinhonha		9.306,8												
1.2.1	Alto Carinhonha	A		8.365,8	32,0%	32,3%	21,6%	7,2%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	21,6%	21,6%	1
1.2.2	Baixo Carinhonha	M		940,9	32,0%	2,0%	20,8%	6,6%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	20,8%	20,8%	1
1.3	Bacia do Rio Corrente		35.030,8												
1.3.1.a	PCH de Correntina	A		3.879,6	70,2%	73,4%	45,9%	33,0%	0,0%	212,5%	0,0%	>>4000%	25,3%	25,3%	3
1.3.1.b	Área remanescente da UB 1.3.1	A		25.996,0	74,2%	63,7%	23,9%	18,2%	3,9%	-	0,0%	>>4000%	23,9%	23,9%	3
1.3.2	Baixo Corrente	M		5.155,3	74,1%	10,2%	26,3%	20,1%	0,5%	-	0,0%	>>4000%	26,3%	26,3%	2
1.4	Bacia do Rio Grande		76.005,3												
1.4.1.a	PCH Alto Fêmeas	A		5.767,0	64,4%	68,7%	49,4%	32,8%	0,0%	196,3%	0,0%	>>4000%	28,2%	28,2%	3
1.4.1.b	Área remanescente da UB 1.4.1	A		29.718,0	69,1%	56,0%	33,2%	23,9%	51,0%	-	0,0%	>>4000%	33,2%	33,2%	2
1.4.2	Médio Rio Grande	A		12.674,5	68,7%	17,6%	23,1%	15,6%	0,1%	-	0,0%	>>4000%	47,9%	23,1%	2
1.4.3.1	Alto Rio Preto (arenito)	A		14.037,2	68,7%	69,5%	20,6%	14,8%	0,5%	-	0,0%	>>4000%	20,6%	20,6%	3
1.4.3.2	Baixo Rio Preto	B		8.478,9	68,7%	4,0%	21,6%	14,9%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	21,6%	21,6%	2
1.4.4	Baixo Rio Grande	B		5.329,8	69,4%	0,7%	22,2%	15,0%	0,1%	-	0,0%	>>4000%	34,0%	22,2%	2
1.3.3	Sub-bacias da Região do Rio Pitubas		5.842,6												
1.3.3.a	Área afastada da calha do RSF	B		997,1	0,0%	0,0%	158,9%	11,7%	0,0%	-	100,0%	>>4000%	158,9%	158,9%	5
1.3.3.b	Área junto à calha do RSF	B		4.845,5	2,0%	0,3%	292,5%	87,6%	0,4%	-	100,0%	2277,3%	317,1%	292,5%	6
1.3.4	Sub-bacias da Região do Rch. Brejo Velho		13.077,8												
1.3.4.a	Área afastada da calha do RSF	B		4.076,4	0,3%	0,3%	40,7%	10,6%	2,5%	-	40,1%	256,6%	158,0%	40,7%	3
1.3.4.b	Área junto à calha do RSF	B		9.001,4	0,1%	0,1%	188,9%	34,8%	0,2%	-	100,0%	1209,9%	213,8%	188,9%	6
1.5.1	Sub-Bacia do rio Verde Grande		3.672,2												
1.5.1.a	Área de drenagem do reserv Cova da Mandioca	B		455,0	85,0%	85,0%	502,0%	37,7%	0,0%	19,5%	100,0%	>>4000%	2144,8%	2144,8%	8
1.5.1.b	Área de drenagem do reservatório do Estreito	B		449,7	45,0%	45,0%	110,5%	50,1%	0,0%	89,7%	100,0%	>>4000%	4127,0%	2627,0%	6
1.5.1.c	Baixo Rio Verde Pequeno	B		2.017,6	0,6%	0,3%	85,4%	8,5%	3,6%	-	0,0%	2174,9%	114,9%	85,4%	2
1.5.1.d	Baixo Rio Verde Grande	B		750,0	0,2%	0,1%	274,8%	2,7%	0,0%	-	100,0%	>>4000%	274,8%	274,8%	5
1.5.2	Sub-Bacia Carnaíba de Dentro e Sto. Onofre		24.615,2												
1.5.2.a	Área de drenagem do Reserv. Ceraíma	B		797,0	75,5%	75,5%	66,6%	52,2%	0,0%	144,8%	100,0%	3226,1%	2605,8%	819,2%	7
1.5.2.b	Área remanesc. da UB 1.5.2 afastada da calha do RSF	B		14.227,0	0,4%	0,3%	180,9%	13,1%	2,4%	-	100,0%	160,5%	611,4%	180,9%	6
1.5.2.c	Área remanescente da UB 1.5.2 junto à calha do RSF	B		9.591,2	0,5%	0,1%	706,2%	21,0%	0,4%	-	100,0%	128,1%	1322,0%	706,2%	6
1.5.3	Bacia do Rio Paramirim		16.464,2												
1.5.3.1.a	Área de drenagem do Reserv. Zabumbão	M		738,3	32,1%	32,1%	66,3%	21,3%	0,0%	150,7%	100,0%	>>4000%	3606,7%	3606,7%	4
1.5.3.1.b	Área remanescente da Sub-Bacia do Alto Rio Paramirim	M		6.162,6	6,8%	3,7%	56,5%	8,6%	41,8%	-	0,0%	548,7%	152,8%	56,5%	3
1.5.3.2	Sub-Bacia do Baixo Rio Paramirim	B		9.563,3	0,1%	0,0%	113,4%	8,8%	0,1%	-	100,0%	224,8%	353,3%	113,4%	6
1.5.4	Sub-Bacia Região de Xique-Xique		8.897,6												
1.5.4.a	Área afastada da calha do RSF	B		2.948,6	0,0%	0,0%	2009,9%	140,2%	0,0%	-	100,0%	442,2%	2233,1%	2009,9%	7
1.5.4.b	Área junto à calha do RSF	B		5.948,9	0,0%	0,0%	410,4%	20,3%	0,0%	-	100,0%	128,7%	1107,7%	410,4%	6
1.6.1	Sub-bacias margem esquerda do Reserv. Sobradinho		35.448,2												
1.6.1.a	Área afastada da calha do RSF	B		3.719,7	1,7%	1,7%	76,2%	50,0%	3,3%	-	75,6%	135,9%	312,1%	76,2%	3
1.6.1.b	Área junto à calha do RSF	B		31.728,5	4,3%	3,9%	339,8%	210,8%	0,3%	-	100,0%	225,9%	684,9%	339,8%	7

Tabela 3.4.5 – Indicadores de Vulnerabilidade e Sustentabilidade por Unidade de Balanço (sem transferência de vazão) – cont

Código	Nome	GRS(*)	Áreas (km2)		Índices para o Cenário 2000									
			Bacias e Sub-bacias	Unid de Balanço	IAP	IAPc,exu	IUD	IUP	IADp	IADg	IAS	IMD	IUDT	IUDC
1.6.2	Sub-bacias dos rios Verde e Jacaré		29.677,7											
1.6.2.a	Área de drenagem do Reserv. Mirorós	B		1.387,5	85,0%	85,0%	161,3%	162,2%	0,0%	52,4%	99,7%	164,0%	99,7%	99,7%
1.6.2.b	Área remanescente da UB 1.6.2 afastada da calha do RSF	B		20.413,2	1,0%	1,0%	108,0%	27,5%	3,6%	-	100,0%	2382,2%	417,4%	108,0%
1.6.2.c	Área remanescente da UB 1.6.2 junto à calha do RSF	B		7.877,1	0,1%	0,0%	153,3%	9,6%	0,0%	-	100,0%	>>4000%	153,3%	153,3%
1.6.3	Sub-bacias da região de Sento Sé		6.670,6											
1.6.3.a	Área afastada da calha do RSF	B		290,4	0,0%	0,0%	40,2%	99,2%	0,0%	-	40,2%	>>4000%	40,2%	40,2%
1.6.3.b	Área junto à calha do RSF	B		6.380,2	0,0%	0,0%	121,2%	288,4%	0,0%	-	100,0%	418,3%	141,3%	121,2%
1.6.4	Sub-bacias do Rio Salitre		13.601,5											
1.6.4.a	Área afastada da calha do RSF	B		12.639,2	4,3%	4,5%	101,9%	166,6%	1,9%	-	100,0%	>>4000%	101,9%	101,9%
1.6.4.b	Área junto à calha do RSF	B		962,3	2,9%	0,2%	1695,9%	514,6%	0,0%	-	100,0%	264,7%	2175,0%	1695,9%
1.6.5.1	Sub-bacias entre R. Salitre e R. Macururé		19.851,5											
1.6.5.1.a	Área afastada da calha do RSF	B		3.320,4	21,2%	26,5%	117,8%	102,3%	20,7%	-	100,0%	>>4000%	117,8%	117,8%
1.6.5.1.b	Área junto à calha do RSF	B		16.531,1	2,3%	2,2%	4149,2%	2530,1%	0,0%	-	100,0%	116,4%	4320,8%	4149,2%
1.6.5.2	Sub-bacias entre R. Macururé e Rch. Grande (Aquif. Tucano)		6.549,4											
1.6.5.2.a	Área afastada da calha do RSF	B		287,3	0,0%	0,0%	119,6%	143,5%	0,0%	-	100,0%	>>4000%	119,6%	119,6%
1.6.5.2.b	Área junto à calha do RSF	B		6.262,1	0,4%	0,4%	363,9%	418,9%	0,0%	-	100,0%	625,4%	489,7%	363,9%
1.6.5.3	Sub-bacias entre Rch. Grande e Sta. Brigida		3.107,3											
1.6.5.3.a	Área afastada da calha do RSF	B		431,0	8,6%	9,4%	115,4%	122,3%	7,1%	-	100,0%	>>4000%	115,4%	115,4%
1.6.5.3.b	Área junto à calha do RSF	B		2.676,3	0,0%	0,0%	200,5%	174,1%	0,0%	-	100,0%	101,9%	3369,9%	200,5%
2	Bacia do Rio Vaza-Barris		14.348,6											
2.1	Alto Vaza-Barris / Área de drenagem do Reserv. Cocorobó	B		3.213,3	84,9%	85,0%	38,2%	34,0%	0,3%	249,3%	100,0%	>>4000%	1276,2%	234,0%
2.2	Médio Vaza-Barris (Aquífero Tucano)	B		5.222,6	5,6%	4,3%	32,8%	12,5%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	94,5%	32,8%
2.3	Baixo Vaza-Barris	B		5.912,7	13,4%	6,6%	36,4%	7,0%	25,7%	-	0,0%	2462,1%	191,9%	36,4%
3	Bacia do Rio Itapicuru		36.218,7											
3.1.a	Área de drenagem do Reserv. Ponto Novo	M		3.080,0	19,4%	20,3%	47,9%	11,4%	0,7%	170,7%	63,7%	>>4000%	228,5%	85,1%
3.1.b	Área de drenagem do Reserv. Jacurici	B		2.226,1	78,9%	82,3%	17,6%	17,1%	80,4%	462,2%	0,0%	>>4000%	84,7%	27,1%
3.1.c	Área remanescente da UB 3.1	B		10.213,7	28,1%	14,2%	22,9%	8,6%	45,2%	-	0,0%	1731,4%	204,9%	22,9%
3.2.a	Área de drenagem do Reserv. Araci	B		1.324,2	81,9%	85,0%	15,6%	13,6%	36,3%	604,0%	100,0%	>>4000%	1040,7%	101,3%
3.2.b	Área remanescente da UB 3.2	B		7.233,8	46,5%	5,7%	12,1%	4,2%	52,4%	-	0,0%	>>4000%	12,1%	12,1%
3.3	Médio Itapicuru (na região do Aquif. Tucano)	B		10.826,8	21,9%	3,4%	19,1%	7,0%	3,4%	-	0,0%	>>4000%	79,6%	19,1%
3.4	Baixo Itapicuru (trecho abaixo do Aquif. Tucano)	M		1.314,1	22,3%	0,4%	13,5%	3,9%	0,8%	-	0,0%	>>4000%	19,5%	13,5%
4	Bacia do Rio Real		2.445,3											
4.1	Alto Rio Real (Aquífero Tucano)	B		1.627,2	2,6%	2,7%	69,8%	4,0%	33,6%	-	47,4%	235,9%	781,8%	69,8%
4.2	Baixo Rio Real	M		818,1	3,4%	1,1%	65,2%	1,5%	0,0%	-	0,0%	407,9%	808,3%	65,2%
5	Bacia do Rio Paraguaçu		54.156,4											
5.1.a	Área de drenagem do Reserv. Apertado	B		1.859,1	43,0%	45,0%	40,5%	17,5%	0,0%	245,4%	0,0%	>>4000%	76,5%	76,5%
5.1.b	Área remanescente da UB 5.1	B		29.097,6	7,6%	6,4%	43,2%	6,9%	16,2%	-	0,0%	3273,2%	132,9%	43,2%
5.2.a	Área de drenagem do Reserv. São José do Jacuípe	B		4.780,0	84,8%	85,0%	58,5%	52,2%	2,7%	162,3%	100,0%	991,4%	2149,7%	238,0%
5.2.b	Área remanescente da UB 5.2	B		17.962,9	246,5%	65,0%	23,8%	18,0%	7,0%	358,3%	0,0%	>>4000%	35,3%	19,4%
5.3	Baixo Paraguaçu (abaixo da B. Pedra do Cavalo)	M		456,9	14,4%	0,1%	4,7%	3,1%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	74,9%	4,7%
6	Bacia do Rio Inhambupe		5.749,9											
6.1	Alto Rio Inhambupe (Aquífero Tucano)	B		3.609,1	7,9%	8,4%	111,1%	11,2%	0,6%	-	100,0%	300,9%	472,6%	111,1%
6.2	Baixo Rio Inhambupe	M		2.140,8	15,0%	2,8%	96,1%	5,8%	0,0%	-	63,1%	462,4%	445,7%	96,1%

Tabela 3.4.5 – Indicadores de Vulnerabilidade e Sustentabilidade por Unidade de Balanço (sem transferência de vazão) – cont

		GRS(*)	Áreas (km2)		Índices para o Cenário 2000									
Código	Nome		Bacias e Sub-bacias	Unid de Balanço	IAP	IAPc,exu	IUD	IUP	IADp	IADg	IAS	IMD	IUDT	IUDC
7	Recôncavo Norte		12.320,0											
7.1	Alto Recôncavo Norte	M		8.141,8	10,3%	10,4%	135,0%	44,9%	0,3%	-	100,0%	149,2%	1142,2%	135,0%
7.2	Baixo Recôncavo Norte (Aqüífero Recôncavo)	M		4.178,2	335,6%	57,0%	115,9%	83,0%	3,5%	65,3%	100,0%	382,1%	3648,6%	360,2%
8	Recôncavo Sul	M	17.356,4	17.356,4	28,3%	29,4%	35,1%	10,6%	0,0%	-	0,0%	1873,8%	189,1%	35,1%
9	Bacia do Rio de Contas		56.062,5											
9.1.1.a	Área de drenagem do Reserv. Truvisco	B		1.171,8	69,2%	69,2%	30,8%	22,0%	0,0%	314,0%	100,0%	>>4000%	334,2%	334,2%
9.1.1.b	Área remanescente da UB 9.1.1	B		4.374,2	30,6%	26,4%	41,0%	12,2%	192,6%	-	0,0%	1336,9%	250,0%	41,0%
9.1.2.a	Área de drenagem do Reserv. Luís Viera	M		260,9	83,4%	83,4%	93,6%	78,3%	0,0%	106,5%	100,0%	>>4000%	2282,5%	2282,5%
9.1.2.b	Área remanescente da UB 9.1.2	M		455,1	0,3%	0,2%	92,1%	28,7%	0,0%	0,0%	0,0%	432,5%	92,1%	92,1%
9.1.3.a	Área de drenagem do Reserv. Rio do Paulo	B		1.072,4	79,9%	79,9%	106,3%	87,1%	0,0%	91,7%	100,0%	>>4000%	1054,6%	1054,6%
9.1.3.b	Área remanescente da UB 9.1.3	B		622,6	0,0%	0,0%	3,3%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	>>4000%	16,2%	3,3%
9.1.4	Área remanescente da UB 9.1	B		10.657,8	18,6%	11,1%	99,0%	19,8%	46,1%	-	83,0%	964,0%	205,1%	99,0%
9.2.a	Área de drenagem do Reserv. Anagé	B		8.020,6	63,8%	74,6%	42,5%	34,1%	57,1%	186,9%	94,0%	>>4000%	306,5%	98,6%
9.2.b	Área remanescente da UB 9.2	B		2.420,3	0,0%	0,0%	18,3%	4,2%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	52,8%	18,3%
9.3	Médio Rio de Contas (R.Gaviões-Barrag Pedras)	B		11.642,7	308,0%	67,2%	24,9%	18,8%	0,1%	356,7%	0,0%	>>4000%	63,7%	63,7%
9.4	Médio Rio de Contas (Brg Pedras-Foz Gongogi)	B		9.055,3	143,0%	53,1%	16,0%	15,4%	2,5%	344,6%	0,0%	>>4000%	10,9%	10,9%
9.5	Sub-Bacia Rio Gongogi	M		3.760,3	1,7%	1,7%	69,1%	1,2%	81,1%	-	0,0%	862,9%	385,3%	69,1%
9.6	Baixo Rio de Contas (a partir Foz do Gongogi)	M		2.548,4	7,1%	1,0%	1,8%	0,5%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	10,8%	1,8%
10	Bacia do Rio Pardo	M	20.088,3	20.088,3	26,9%	28,4%	42,7%	11,8%	20,0%	-	0,0%	1484,4%	251,0%	42,7%
11	Bacia Leste	M	9.415,9	9.415,9	9,2%	9,4%	59,5%	5,3%	56,5%	-	0,0%	327,0%	785,7%	59,5%
12	Bacia do Rio Jequetinhonha	A	4.183,3	4.183,3	24,6%	24,8%	21,6%	5,5%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	21,6%	21,6%
13	Bacias do Extremo Sul		27.131,0											
13.1	Bacias do Rio Buranhem e Rio Jucuruçu	M		14.879,3	35,0%	36,3%	30,9%	11,2%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	70,1%	30,9%
13.2	Bacia do Rio Itanhém	A		10.494,5	39,1%	39,9%	25,5%	10,2%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	37,5%	25,5%
13.3	Bacia do Rio Mucuri	A		1.757,2	44,9%	45,7%	23,3%	10,7%	0,0%	-	0,0%	>>4000%	23,3%	23,3%
			567.295,0	567.295,0	24	20	28	20	76	3	34	31	52	34
Total de ocorrências críticas por indicador														

LEGENDAS:

IAP - índice de ativação das potencialid. na área da UB

IAPc,exu - índice de ativação das potencialid. corrig. no exutório

IUD - índice de utilização das disponibilidades na UB

IAS - índice de ativação das águas subterrâneas na UB

IUDT - índice de utilização das DIH pelas DEH totais

IUP - índice de utilização das potencialidades na área da UB

IADp - índice de atendimento das DEH consunt e ecol totais pelos pequenos.

IADg - índice de atendimento das DEH consunt e ecol totais pelos gr. reseserv.

IMD - índice médio de diluição na UB (mínimo aceitável: aprox. 2000%)

IUDC - índice de utilização das DIH pelas DEH consuntivas e ecológicas

NOC-10 - número de ocorrências críticas para o total de 10 indicadores

CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA

UB com 100% da área no Semi-Árido

UB com 50% da área no Semi-Árido

UB relativamente úmida



(*) GRS: Grau de Resistência à Seca

A - Alto

M - Médio

B - Baixo

CRITÉRIO DE DEFINIÇÃO DOS VALORES CRÍTICOS

IAP = 50



IUP = 50



IMD = 2000

IAPc, exu = 50



IADp = 50



IUDT = 100

IUD = 100



IADg = 50



IUDC = 100

IAS = 0%



IAS = 100



NOC-10 = 5

Tabela 3.4.6 - Intervalos dos valores adotados para as diferentes classes de índices

Classes dos Índices	Intervalos dos valores dos índices				
	IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Baixo	0 - 12,5	0 - 12,5	0 - 12,5	0 - 25	0 - 25
Médio	12,5 - 25	12,5 - 25	12,5 - 25	25 - 50	25 - 50
Alto	25 - 50	25 - 50	25 - 50	50 - 100	50 - 100
Crítico	> 50	> 50	> 50	> 100	> 100

A análise dos índices IUD e IUDc considerou duas hipóteses: (a) com a transferência de vazões do Rio S. Francisco para as UBs ribeirinhas e, (b) sem estas transferências. Esta análise teve por objetivo mostrar a dependência das disponibilidades hídricas do Rio S. Francisco pelas Unidades de Balanço situadas nas suas margens.

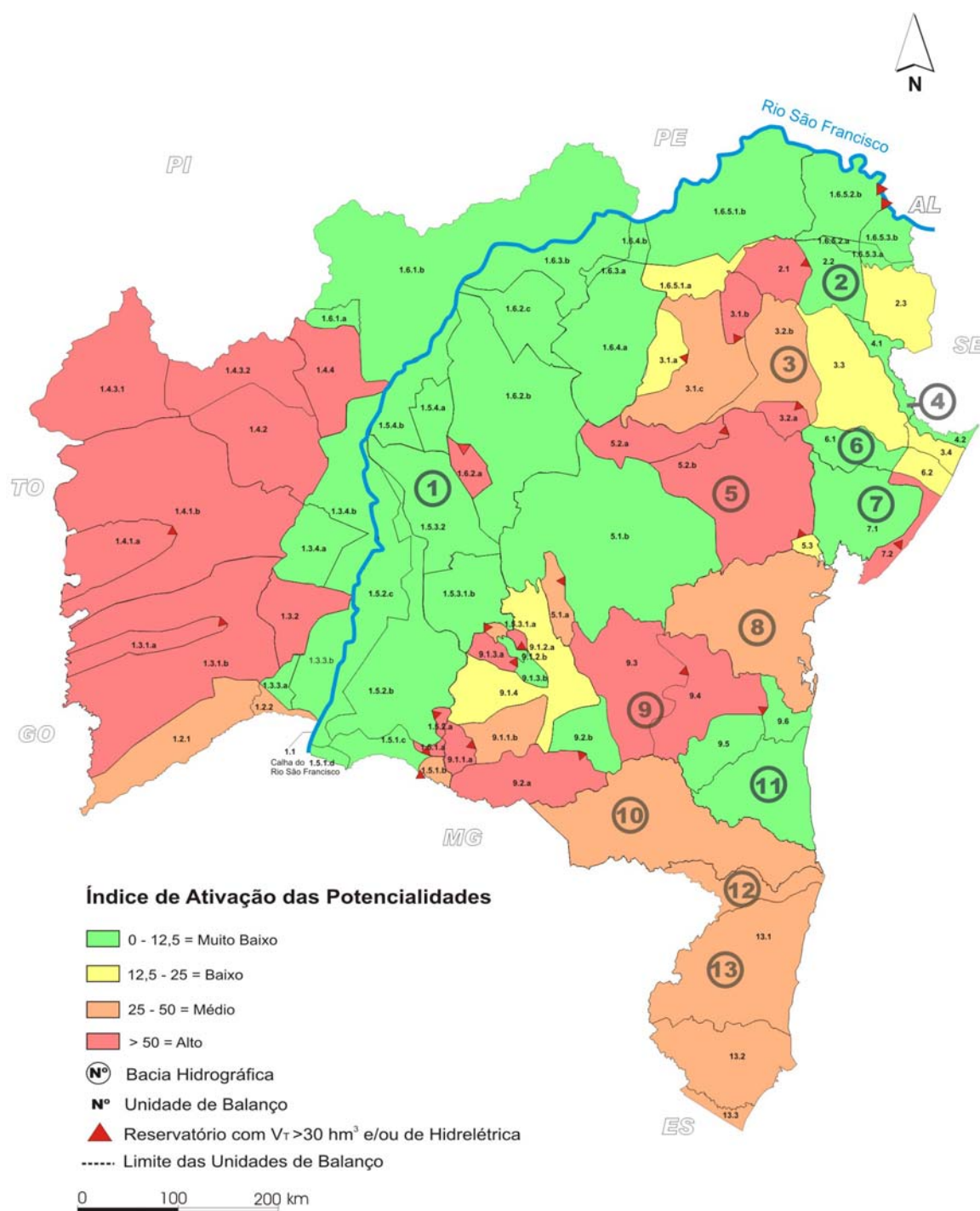
A partir dos resultados obtidos para os índices enumerados acima e dos respectivos intervalos de valores elaborou-se os seguintes cartogramas:

- cartograma 3.4.1 – IAP;
- cartograma 3.4.2 – IAPc;
- cartograma 3.4.3 – IUP;
- cartograma 3.4.4 – IUD (com transferência);
- cartograma 3.4.5 – IUD (sem transferência);
- cartograma 3.4.6 – IUDc (com transferência);
- cartograma 3.4.7 – IUDc (sem transferência);

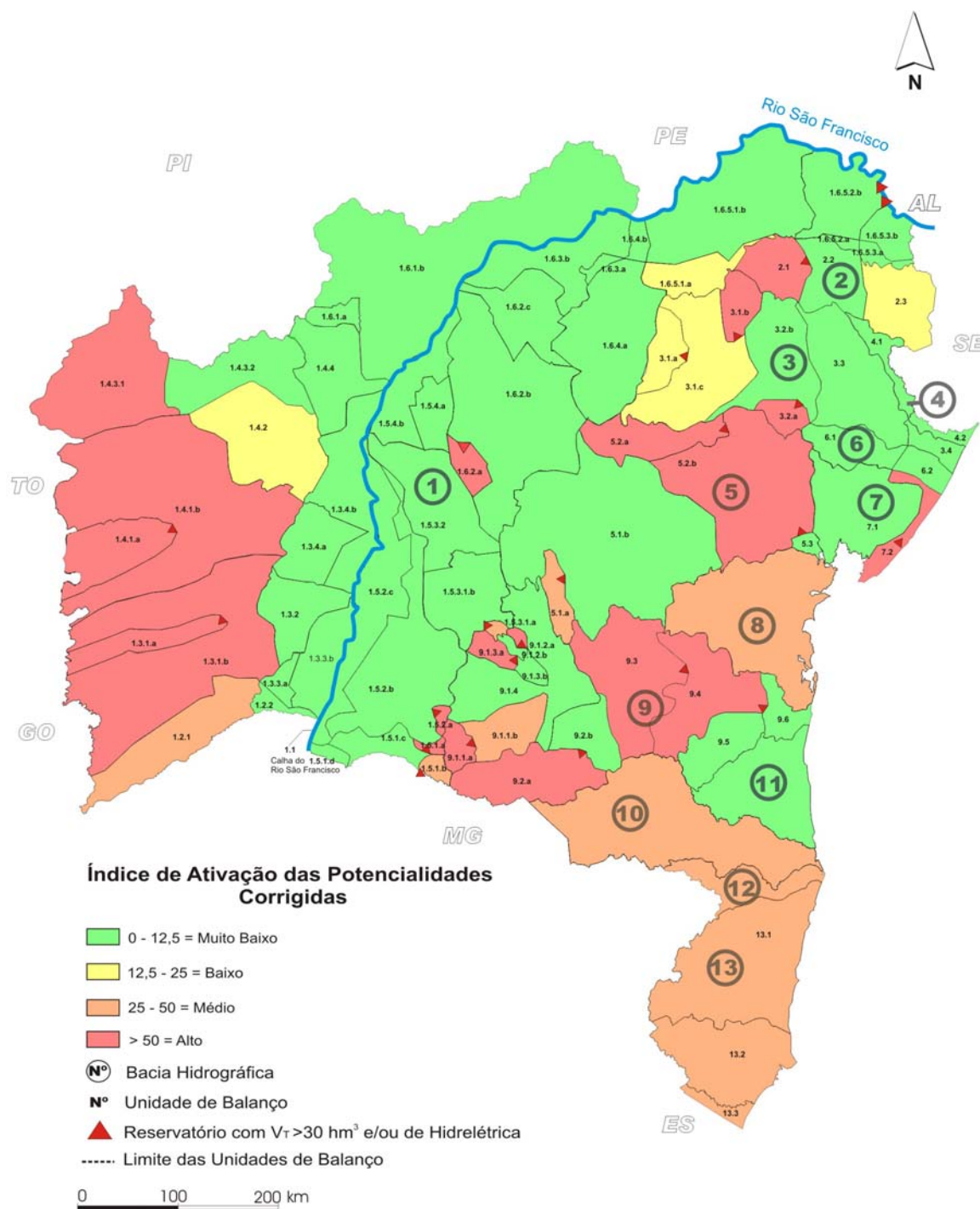
As disponibilidades hídricas das bacias e regiões hidrográficas foram mostradas na tabela 3.2.6 (item 3.2.1) enquanto que as demandas hídricas para as UBs estão apresentadas na tabela 3.3.13 (item 3.3.4), as quais serviram de dados de entrada para os cálculos dos respectivos balanços hídricos. As sínteses dos balanços hídricos apresentados no Anexo B permitiram, através dos indicadores mais representativos, avaliar o balanço hídrico e as condições de vulnerabilidade e sustentabilidade das Unidades de Balanço.

A análise dos mencionados indicadores está baseada principalmente nos resultados obtidos para os dez índices específicos para cada unidade de balanço mostrados nas tabelas 3.4.4 e 3.4.5 e nos cartogramas 3.4.1 a 3.4.7 antes mencionados.

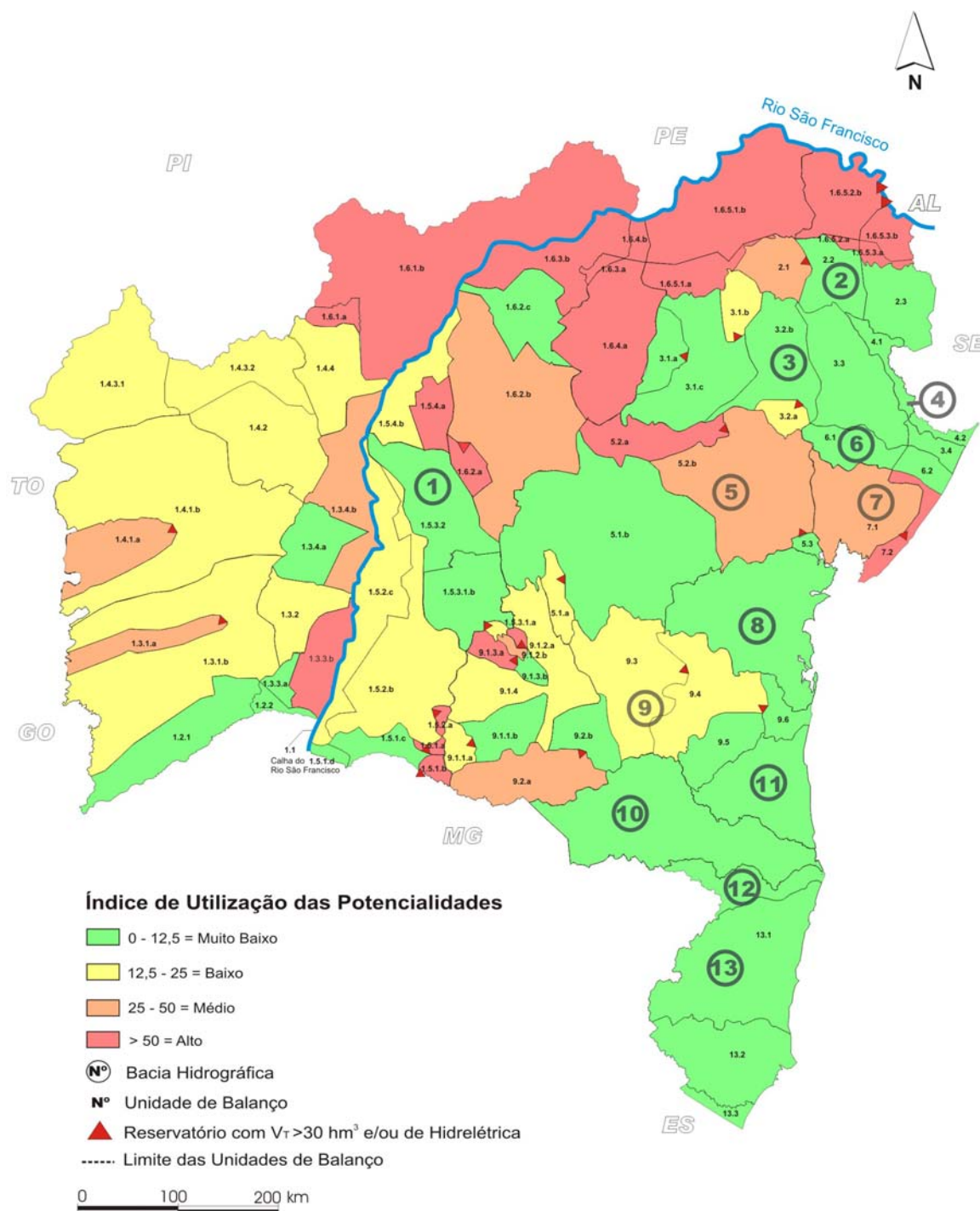
Os índices mostrados nas tabelas a seguir, para cada uma das bacias e sub-bacias analisadas, referem-se à situação em que há transferência de vazões do Rio São Francisco para atendimento das demandas consuntivas dos municípios que fazem parte das UBs ribeirinhas.



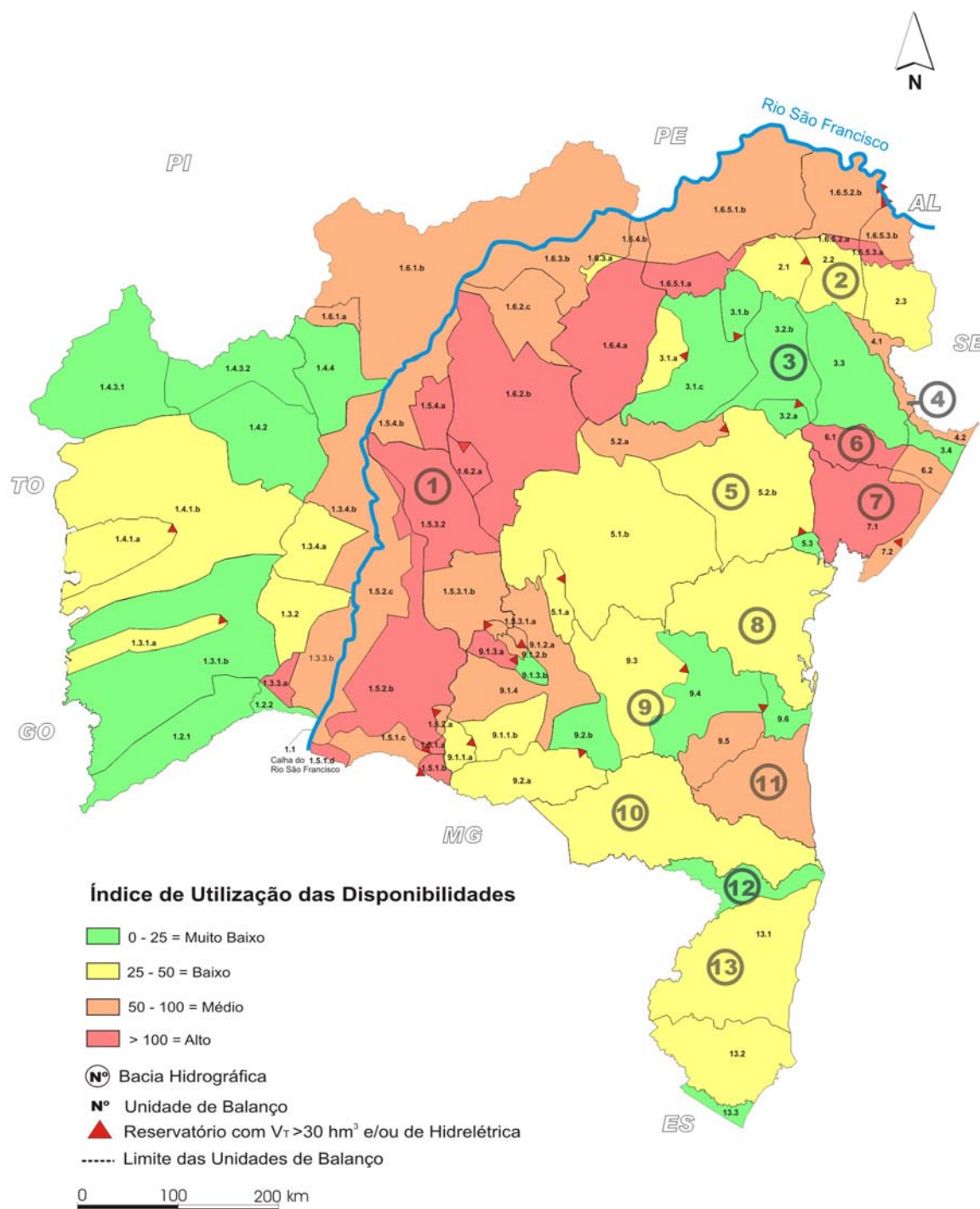
Fonte: Consórcio Magna Engenharia / BRLi Ingeniería



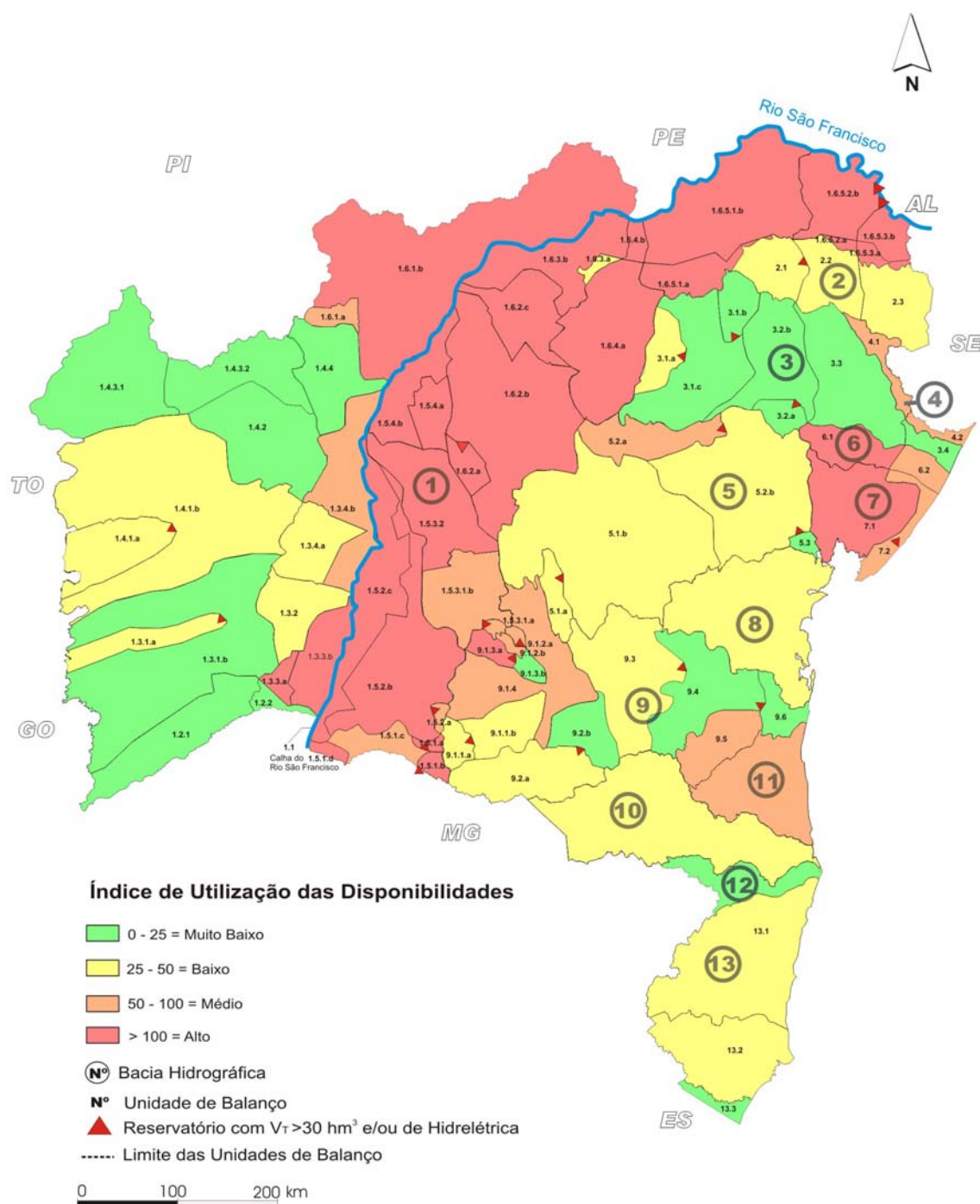
Fonte: Consórcio Magna Engenharia / BRLi Ingeniería



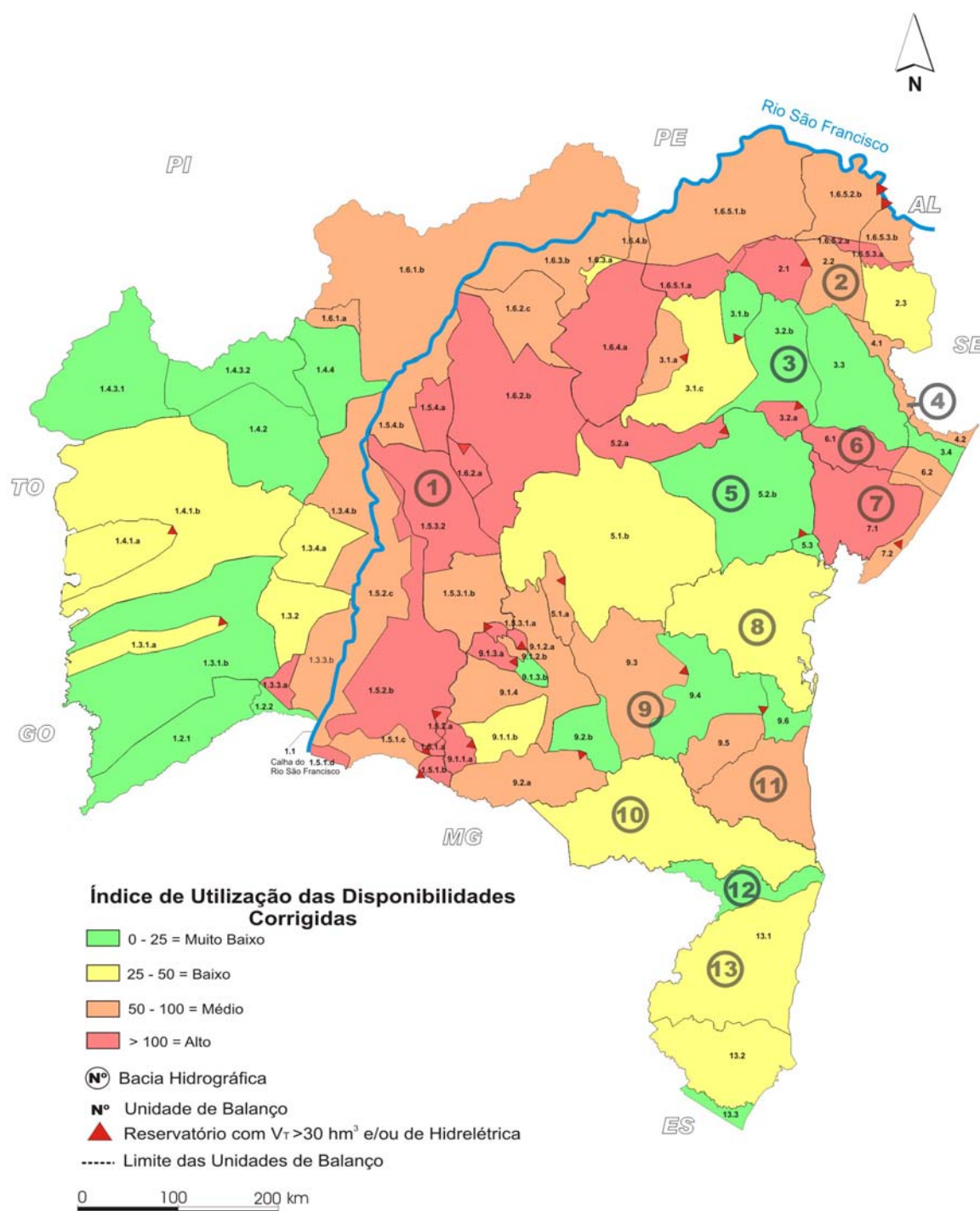
Fonte: Consórcio Magna Engenharia / BRLi Ingeniería



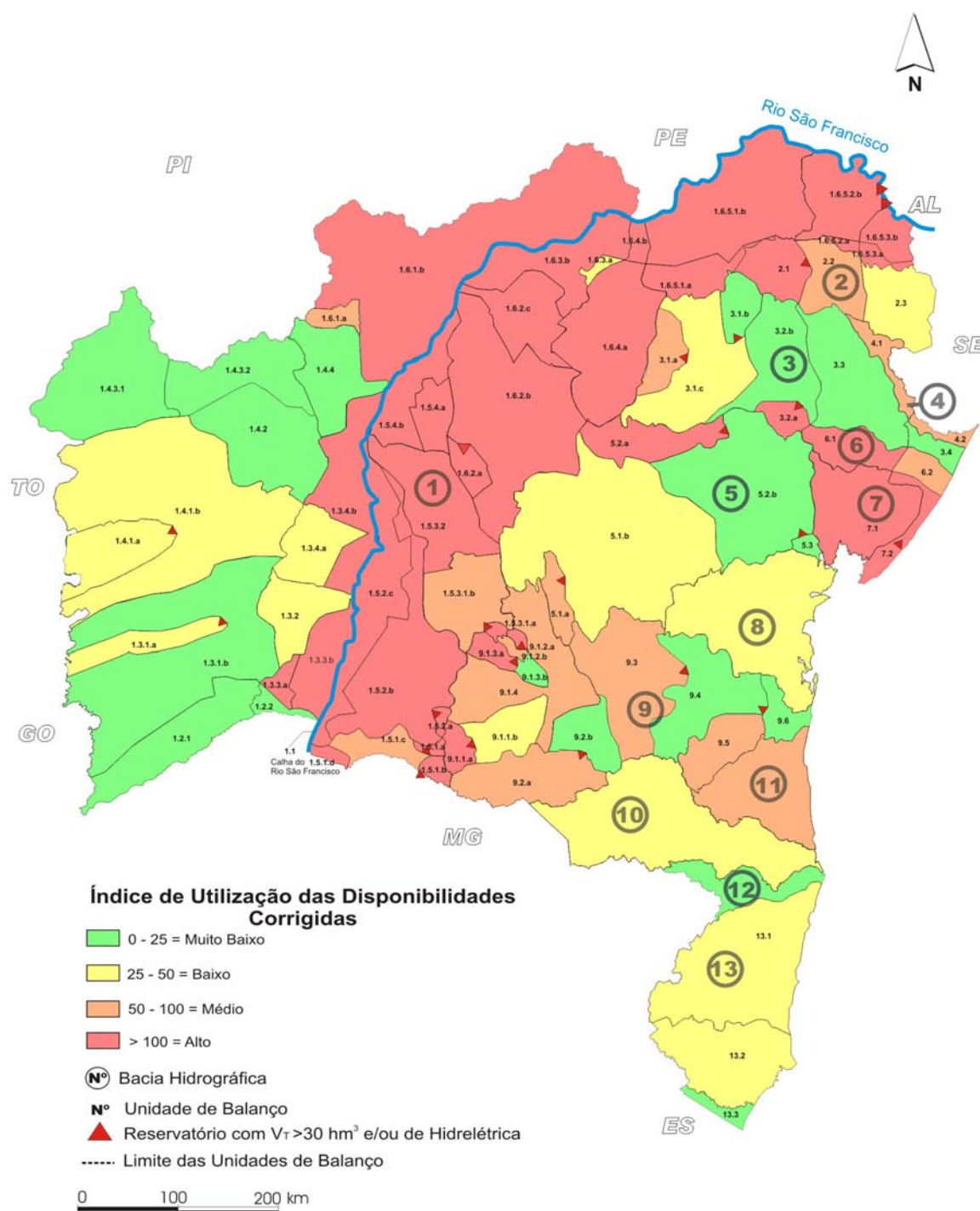
Fonte: Consórcio Magna Engenharia / BRLi Ingeniería



Fonte: Consórcio Magna Engenharia / BRLi Ingenierie



Fonte: Consórcio Magna Engenharia / BRLi Ingeniería



Fonte: Consórcio Magna Engenharia / BRLi Ingeniería

3.4.5.1 *Bacia do Rio São Francisco*

A bacia do Rio São Francisco, em território baiano, abrange 307.819 km², representando 54% da área (567.295 km²) do estado da Bahia; foi dividida em sub-bacias e sub-regiões hidrográficas que, pelo porte da maioria delas, foram também denominadas de bacias e regiões e, após devida codificação, receberam o mesmo tratamento das demais bacias que compõem o mencionado Estado.

Após serem definidas as bacias (e regiões hidrográficas) ao longo do Rio S. Francisco, elas foram divididas em Unidades de Balanço (UBs), individualizando, quando o cálculo da demanda assim exigiu, aquelas compostas por municípios (ou parte destes) ribeirinhos, resultando em UBs junto à calha e UBs afastadas da calha. Ao todo são 17 regiões hidrográficas descritas a seguir.

• **Bacia do Rio Carinhanha**

De um modo geral, para o horizonte estudado (ano 2000), as duas UBs da bacia do Rio Carinhanha apresentam baixa vulnerabilidade, medida pelo GRS (Grau de Resistência às Secas) em seu mais alto nível (A) de resistência à seca. Apresentam também boas condições à diluição e à exploração das águas subterrâneas. Quanto a este último aspecto, é indispensável muito cuidado com o controle e monitoramento desses mananciais, diante de sinais preocupantes de sobreexploração do aquífero Urucuia, conforme mostrado no indicador IAS. O NOC-10 para esta bacia apresentou o menor valor observado neste estudo, ou seja, NOC-10 = 1.

Os principais índices de sustentabilidade obtidos para as UBs desta bacia estão mostrados na tabela 3.4.7.

Tabela 3.4.7 - Índices das Unidades de Balanço da bacia do Rio Carinhanha

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Bacia do Rio Carinhanha	1.2	9.306,8					
Alto Carinhanha	1.2.1	8.365,8	32,0%	32,3%	7,2%	21,6%	21,6%
Baixo Carinhanha	1.2.2	940,9	32,0%	2,0%	6,6%	20,8%	20,8%

Quanto aos indicadores de sustentabilidade, cabe uma primeira apreciação do IAP (índice de ativação das potencialidades). Este índice apresenta valores elevados por conta das enormes reservas do aquífero Urucuia (disponibilidade natural representada pelo Q_{90,d}), não significando que haja reservatórios de superfície para "ativação artificial" das potencialidades. Para as duas UBs do Carinhanha, os resultados e principais conclusões para os indicadores selecionados são discutidos a seguir:

- o IAP e o IAPc indicam que há disponibilidades naturais (descarga de base) elevadas e medianamente aproveitados (IUP baixo e IUD médio), não havendo necessidade de investimentos significativos para se obter mais água para consumo

tanto no alto Carinhanha (IAP = 32,0%, IAPc = 32,3%) mas sobretudo no baixo Carinhanha (IAPc= 2,0%);

- IUP e o IUD são baixo e médio respectivamente, indicando que as demandas consuntivas e ecológicas estão sendo atendidas com folga, podendo haver aumento dessas demandas sem afetar a sustentabilidade do conjunto.

Reforça-se que, pela facilidade da exploração de água subterrânea nos aquíferos da formação Urucuia e devido à implantação de grandes projetos hidroagrícolas, existe uma tendência a sobreexploração desses mananciais. Tal tendência é observada também nas bacias vizinhas do Corrente e Grande e registrada no indicador IAS.

• Bacia do Rio Corrente

A bacia do Corrente, tal como ocorre com o Carinhanha, é pouco vulnerável à ocorrência de secas, sendo NOC-10 = 3. Os principais índices de sustentabilidade obtidos para as UBs desta bacia estão mostrados na tabela 3.4.8.

Tabela 3.4.8 - Índices das Unidades de Balanço da Bacia do Rio Corrente

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Bacia do Rio Corrente	1.3	35.030,8					
PCH de Correntina	1.3.1.a	3.879,6	70,2%	73,4%	33,0%	45,9%	25,3%
Área remanescente da UB 1.3.1	1.3.1.b	25.996,0	74,2%	63,7%	18,2%	23,9%	23,9%
Baixo Corrente	1.3.2	5.155,3	74,1%	10,2%	20,1%	26,3%	26,3%

No tocante à sustentabilidade, registram-se a seguir os principais indicadores e os comentários pertinentes.

- IAP e o IAPc são elevados nas áreas do alto Corrente sobre o aquífero Urucuia (UB 1.3.1.a e 1.3.1.b) e indicam ativações elevadas, com alta resistência às secas, mas saturadas e, portanto, com dificuldades para criação de novos reservatórios, embora haja sobra de água sobretudo nas UBs 1.3.1.b, e 1.3.2. Na região do baixo Corrente (UB 1.3.2), há facilidades para novas alternativas, apesar de sua pequena participação na área (15%);
- IUP e o IUD são elevados na UB 1.3.1.a (onde está localizada a UHE de Correntina), indicando conflito iminente pela utilização das disponibilidades da água, para atender além das demandas consuntivas atuais nesta área. No restante da bacia há possibilidade de aumentar a utilização das potencialidades sem comprometer o sistema, pois ambos indicadores baixam, progressivamente, até ficarem na faixa de 20 a 30% de utilização das demandas consuntivas;
- IUDc reforça as conclusões anteriores, observando-se que este índice na UB 1.3.1.a é muito menor (25,3%) que o IUD (45,9%); isto se deve ao fato de que o IUD considera as disponibilidades representadas pela UHE Correntina, enquanto

que o IUDc não considera este tipo de reservatório.

• Bacia do Rio Grande

Tal como nas duas bacias anteriores pertencentes ao Sistema Urucuaia, constata-se baixa vulnerabilidade às secas, sendo $NOC-10 \leq 3$, e o enorme potencial de água subterrânea com elevados valores de IAP e IAPc, nas partes médias e altas das sub-bacias formadoras, como decorrência de altos valores de Q90,d. Em outras palavras é baixa a probabilidade de conflitos originados na escassez, embora já haja áreas com sobreexploração, o que poderá degradar os recursos subterrâneos.

Os principais índices de sustentabilidade obtidos para as UBs desta bacia estão mostrados na tabela 3.4.9.

Tabela 3.4.9 - Índices das Unidades de Balanço da bacia do Rio Grande

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Bacia do Rio Grande	1.4	76.005,3					
PCH Alto Fêmeas	1.4.1.a	5.767,0	64,4%	68,7%	32,8%	49,4%	28,2%
Área remanescente da UB 1.4.1	1.4.1.b	29.718,0	69,1%	56,0%	23,9%	33,2%	33,2%
Médio Rio Grande	1.4.2	12.674,5	68,7%	17,6%	15,6%	23,1%	23,1%
Alto Rio Preto (arenito)	1.4.3.1	14.037,2	68,7%	69,5%	14,8%	20,6%	20,6%
Baixo Rio Preto	1.4.3.2	8.478,9	68,7%	4,0%	14,9%	21,6%	21,6%
Baixo Rio Grande	1.4.4	5.329,8	69,4%	0,7%	15,0%	22,2%	22,2%

Relativamente à sustentabilidade reúnem-se os indicadores e comentários a seguir:

- IAP e IAPc são críticos nas partes altas das duas sub-bacias comprovando expressivas potencialidades hídricas e elevadas "ativações naturais". Mostram também que há duas opções interdependentes, ambas de elevado potencial, as águas de superfície na calha e as águas subterrâneas nos terrenos marginais. Nos cursos médios e baixo, tanto do Rio Grande quanto do Rio Preto, os valores de IAPc caem aos níveis percentuais de 0,7% (Grande) e 4,0% (Preto), que mostram potencial para aumento de disponibilidades desde que se preservem as bacias como um todo;
- o IUP e o IUD na UB 1.4.1.a (UHE Alto Fêmeas) prenunciam um conflito iminente entre as demandas consuntivas e a não consuntiva da hidrelétrica (PCH do Alto Fêmeas). Há concentração acentuada dos usos nas partes altas do Rio Grande (o Preto ainda está isento deste conflito), o que pode provocar exaustão dos recursos nas nascentes e poluição a jusante, embora esse fato não seja tão preocupante na atualidade, pois o IMD é acrítico ($IMD > 2000$); e
- IUDc reproduz IUD salvo na UB 1.4.1.a, da PCH do Alto Fêmeas. De qualquer modo reforçam que é expressiva a parcela (28,2%) dos recursos hídricos destinados ao uso consuntivo, sem considerar a hidrelétrica.

• Sub-bacias da Região do Rio Pitubas

A região do Rio Pitubas está situada no Semi-Árido e apresenta alta vulnerabilidade às secas, fato reforçado pelo $IAP = 0$ e $IAPc = 0$, na área afastada da calha do Rio São Francisco que denotam alta dependência das águas do São Francisco, e também por ser o número de ocorrências críticas com transferência de vazões $NOC.10 = 5$. É importante observar que a UB 1.3.3.b (junto à calha) só não é crítica, com $NOC.10 = 2$, devido à transferência de águas do Rio São Francisco. Os principais índices de sustentabilidade obtidos para as UBs desta sub-bacia estão mostrados na tabela 3.4.10.

Tabela 3.4.10 - Índices das Unidades de Balanço das sub-bacias da região do Rio Pitubas

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Sub-bacias da Região do Rio Pitubas	1.3.3	5.842,6					
Área afastada da calha do RSF	1.3.3.a	997,1	0,0%	0,0%	11,7%	158,9%	158,9%
Área junto à calha do RSF	1.3.3.b	4.845,5	2,0%	0,3%	87,6%	74,7%	74,7%

A seguir apresentam-se os valores e conclusões sobre os indicadores selecionados.

- IAP e o IAPc apresentam-se baixos, indicando elevado grau de dificuldade para aproveitamento das potencialidades hídricas, possivelmente em decorrência da intermitência dos cursos de água e da dificuldade de acesso à água subterrânea (predominância de calcáreos e metassedimentos);
- IUP é elevado junto à calha do Rio São Francisco e baixo nas áreas mais afastadas da calha (junto às bacias do Rio Carinhonha e Corrente), indicando saturação da utilização dos potenciais hídricos próprios na maior parte desta região; e
- IUD e o IUDc são iguais e altos nas áreas junto à calha do Rio São Francisco (UB 1.3.3.b) e crítico nas áreas mais afastadas (UB 1.3.3.a), na hipótese de haver transferências de vazões do Rio São Francisco; se não houvesse este tipo de transferência, o índice seria crítico em ambos os casos, indicando elevado grau de dependência das disponibilidades hídricas ($IUD > 100$) do mencionado rio.

• Sub-bacias da Região do Riacho Brejo Velho

Segundo a análise, constata-se que essa região do Riacho Brejo Velho, no Semi-Árido da margem esquerda do Rio São Francisco, possui GRS baixo (nível B) e se apresenta, portanto, com alta vulnerabilidade às secas. Os principais índices de sustentabilidade obtidos para as UBs destas sub-bacias estão mostrados na tabela 3.4.11.

Tabela 3.4.11 - Índices das Unidades de Balanço das sub-bacias da região do Riacho Brejo Velho

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Sub-bacias da Região do Riacho Brejo Velho	1.3.4	13.077,8					
Área afastada da calha do RSF	1.3.4.a	4.076,4	0,3%	0,3%	10,6%	40,7%	40,7%
Área junto à calha do RSF	1.3.4.b	9.001,4	0,1%	0,1%	34,8%	65,7%	65,7%

Os índices e comentários mais expressivos registram-se a seguir:

- IAP e IAPc são baixos (<0,5%) em ambas as UBs, indicando incipiente ativação das potencialidades hídricas, resultando elevado grau de dificuldade para aproveitamento destas potencialidades, com cursos de água intermitentes e acesso problemático à água subterrânea nas áreas mais afastadas da calha, onde predominam os calcários e metassedimentos;
- IUP baixo na UB 1.3.4.a e alto no restante da área, indicando elevado grau de dificuldade para aproveitamento das potencialidades hídricas nas áreas afastadas da calha e um maior aproveitamento ao longo da calha do rio;
- IUD e o IUDc são iguais, já que não há reservatórios nesta região. Apresentam-se médios nas áreas mais afastadas da calha e altos ao longo da calha do rio, no caso de haver transferência de vazões da calha do Rio São Francisco. Caso não houvesse este tipo de transferência, esses indicadores, nas áreas mais afastadas, se manteriam no mesmo patamar, enquanto que passariam a críticos, nas áreas próximas à calha, indicando que a região apresenta extensa dependência das águas daquele rio.

• Bacia do Rio Verde Grande

Todas as UBs da região do Verde Grande apresentam-se com GRS baixo e, portanto, com alta vulnerabilidade às secas. O NOC.10 = 8, na bacia do açude da Cova da Mandioca, é dos mais altos em todo o território semi-árido baiano, confirmando que aí conflitos sérios podem ocorrer pela falta de ativação de recursos. Os principais índices de sustentabilidade obtidos para as UBs desta bacia estão mostrados na tabela 3.4.12.

Tabela 3.4.12 - Índices das Unidades de Balanço da Bacia do Rio Verde Grande

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Sub-Bacia do Rio Verde Grande	1.5.1	3.672,2					
Área de drenagem do reserv Cova da Mandioca	1.5.1.a	455,0	85,0%	85,0%	37,7%	502,0%	2144,8%
Área de drenagem do reservatório do Estreito	1.5.1.b	449,7	45,0%	45,0%	50,1%	110,5%	2627,0%
Baixo Rio Verde Pequeno	1.5.1.c	2.017,6	0,6%	0,3%	8,5%	85,4%	85,4%
Baixo Rio Verde Grande	1.5.1.d	750,0	0,2%	0,1%	2,7%	83,3%	83,3%

Os indicadores e comentários mais relevantes são:

- IAP e IAPc altos a críticos nas cabeceiras insinuam que os reservatórios já ativaram praticamente todas as potencialidades; nas demais Unidades de Balanço o índice é baixo (praticamente nulo), indicando grandes dificuldades de disponibilização destas águas para uso;
- IUP é alto a crítico nas cabeceiras, onde os reservatórios permitiram alto nível de utilização das potencialidades hídricas, restringindo futuras ampliações de demandas. Na área remanescente da bacia o índice é baixíssimo, e as disponibilidades atuais nos pequenos reservatórios da UB, dadas por IUD e IUDc, mostram que estão exauridos;
- IUD é crítico nas cabeceiras nas demais UBs, que representam a maior parte da bacia, o índice é alto, indicando conflito generalizado na bacia pelo uso das águas disponíveis para consumo;
- IUDc é crítico nas UBs 1.5.1.a e 1.5.1.b onde estão implantadas as barragens de Cova de Mandioca e do Estreito. Observe-se que, nestas UBs, os valores de IUDc são bem superiores ao valor crítico (IUDc = 100) e maiores que IUD, pois não contam com as disponibilidades dos grandes reservatórios. Nas demais UBs, IUDc apresenta-se alto.

• Sub-bacias da Região dos Rios Carnaíba de Dentro e Santo Onofre

As UBs desta região situam-se no semi-árido baiano e enquadram-se no GRS no nível B, portanto de alta vulnerabilidade às secas, o que se confirma pelo valor de NOC.10 = 7 na área de drenagem do Reservatório de Ceraíma. Os principais índices de sustentabilidade obtidos para as UBs destas sub-bacias estão mostrados na tabela 3.4.13.

Tabela 3.4.13 - Índices das Unidades de Balanço das sub-bacias da região dos Rios Carnaíba de Dentro e Santo Onofre

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Sub-Bacia Carnaíba de Dentro e Sto. Onofre	1.5.2	24.615,2					
Área de drenagem do Reserv. Ceraíma	1.5.2.a	797,0	75,5%	75,5%	52,2%	66,6%	819,2%
Área remanesc. da UB 1.5.2 afastada da calha do RSF	1.5.2.b	14.227,0	0,4%	0,3%	13,1%	180,9%	180,9%
Área remanescente da UB 1.5.2 junto à calha do RSF	1.5.2.c	9.591,2	0,5%	0,1%	21,0%	94,3%	94,3%

Seus principais indicadores são descritos a seguir.

- IAP é alto na bacia de drenagem do Reservatório de Ceraíma (UB 1.5.2.a), indicando terem sido praticamente esgotadas as possibilidades de ativação das potencialidades hídricas neste local; no restante da bacia o índice é baixo (<0,5%) em ambas as UBs, indicando baixíssimo nível de ativação das potencialidades hídricas, possivelmente devido à intermitência dos cursos de água e à dificuldade

de acesso à água subterrânea (predominância do cristalino e do calcário);

- IUP é alto na UB 1.5.2.a (devido à presença do reservatório) e baixo no restante da área, indicando um maior aproveitamento das potencialidades no reservatório e um baixo aproveitamento no restante da área;
- IUD é elevado na bacia de drenagem do Reservatório de Ceraíma e junto ao Rio São Francisco (com transferência de vazões deste rio) e crítico no restante da área; caso não houvesse essa transferência de vazões o IUD seria crítico em toda a bacia, indicando intensa dependência das águas daquele rio para atendimento das suas demandas hídricas; e
- IUDc tem o mesmo comportamento do IUD nas UBs 1.5.2.b e 1.5.2.c, na bacia de drenagem do Reservatório de Ceraíma, onde temos um IUD alto, aparece bem acima do limite de criticidade.

• Bacia do Rio Paramirim

De um modo geral as UBs desta bacia, como as demais UBs do semi-árido, ficam fortemente influenciadas pela existência de reservatórios, de águas subterrâneas e proximidade do Rio São Francisco. Os principais índices de sustentabilidade obtidos para as UBs desta bacia estão mostrados na tabela 3.4.14.

Tabela 3.4.14 - Índices das Unidades de Balanço da bacia do Rio Paramirim

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Bacia do Rio Paramirim	1.5.3	16.464,2					
Área de drenagem do Reserv. Zabumbão	1.5.3.1.a	738,3	32,1%	32,1%	21,3%	66,3%	3606,7%
Área remanescente da Sub-Bacia do Alto Rio Paramirim	1.5.3.1.b	6.162,6	6,8%	3,7%	8,6%	56,5%	56,5%
Sub-Bacia do Baixo Rio Paramirim	1.5.3.2	9.563,3	0,1%	0,0%	8,8%	113,4%	113,4%

Os valores atuais e futuros dos seus indicadores e principais conclusões são os seguintes:

- IAP é alto na bacia de drenagem do reservatório Zabumbão (UB 1.5.3.1.a) e baixo no restante da bacia (que representa a maior parte da área), indicando baixo nível de disponibilização das potencialidades hídricas desta bacia, possivelmente em decorrência das dificuldades climáticas e geológicas;
- IUP é médio na bacia de drenagem do reservatório e baixo no restante da área, decorrência da baixa ativação das potencialidades (baixa regularização de vazões);
- IUD é alto na UB 1.5.3.1.a e UB 1.5.3.1.b, situadas no alto da bacia, e crítico na região do baixo Paramirim, evidenciando que, apesar das baixas demandas, elas não são devidamente atendidas, devido à baixa disponibilização dos recursos hídricos;
- IUDc é crítico na bacia de drenagem do reservatório Zabumbão (UB 1.5.3.1.a) e

na UB 1.5.3.2 (baixo Paramirim). Na região central da bacia, possivelmente em decorrência da presença de vazões regularizadas por Zabumbão e de pequenos reservatórios, seu valor é alto.

• Sub-bacias da Região de Xique-Xique

Esta região possui vulnerabilidade às secas, sendo que o indicador-síntese foi avaliado em $NOC.10 = 7$ para a região afastada da calha (UB 1.5.4.a), enquanto que junto à margem direita (UB 1.5.4.b) foi avaliado em $NOC.10 = 3$. Os principais indicadores selecionados estão mostrados na tabela 3.4.15.

Tabela 3.4.15 - Índices das Unidades de Balanço das sub-bacias da região de Xique-Xique

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Sub-Bacia Região de Xique-Xique	1.5.4	8.897,6					
Área afastada da calha do RSF	1.5.4.a	2.948,6	0,0%	0,0%	140,2%	2009,9%	2009,9%
Área junto à calha do RSF	1.5.4.b	5.948,9	0,0%	0,0%	20,3%	84,9%	84,9%

As análises desses índices permitiram as seguintes conclusões para a região analisada:

- IAP e IAPc são baixos (igual a zero) em ambas as UBs, indicando baixíssimo nível de ativação das potencialidades hídricas e, conseqüentemente, um elevado grau de dificuldade para ativação destas potencialidades, provavelmente em decorrência da intermitência dos cursos de água e do clima árido predominante;
- IUP é crítico nas áreas afastadas da calha (UB 1.5.4.a), provavelmente em decorrência de baixas disponibilidades hídricas, e médio nas áreas junto à calha do Rio S. Francisco; e
- IUD e IUDc são críticos nas áreas mais afastadas da calha, as quais não podem ser beneficiadas pela transferência de vazões do Rio S. Francisco; no caso de não haver transferência destas vazões o nível de criticidade nas áreas junto à calha estes dois índices são altos.

• Sub-bacias da Região da Margem Esquerda do Reservatório de Sobradinho

É uma região de baixa atividade, com todas as UBs no Semi-Árido com GRS "A" (alto) e, portanto, apresenta-se muito vulnerável à falta de água no caso de ocorrência de seca, sendo $NOC.10 = 3$ ou 4. Os principais índices de sustentabilidade obtidos para as UBs destas sub-bacias estão mostrados na tabela 3.4.16.

Tabela 3.4.16 - Índices das Unidades de Balanço das sub-bacias da região da margem esquerda do Sobradinho

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Sub-bacias margem esquerda do Reserv. Sobradinho	1.6.1	35.448,2					
Área afastada da calha do RSF	1.6.1.a	3.719,7	1,7%	1,7%	50,0%	76,2%	76,2%
Área junto à calha do RSF	1.6.1.b	31.728,5	4,3%	3,9%	210,8%	79,0%	79,0%

As análises dos índices permitiram as seguintes conclusões para a região analisada:

- IAP e IAPc desta região hidrográfica são baixos e quando associados a um IUP crítico, como ocorre na área junto à calha do Rio São Francisco, fica evidenciada a carência de recursos hídricos. É uma região de baixas demandas e necessita um plano socioeconômico, com vontade política acentuada para maior disponibilização futura de água;
- sob a hipótese de não haver captação de água no Rio S. Francisco, o IUD e o IUDc, na UB 1.6.1.b atingem o valor de 340%, o que mostra a incapacidade da região atender unicamente com seus recursos às demandas atuais e futuras. Na hipótese de haver transferência de vazões para o atendimento das demandas consuntivas, os valores destes índices regridem para 79%, um nível classificado como alto, evidenciando, portanto, uma forte dependência desta região em relação às disponibilidades hídricas do Rio S. Francisco.

• Sub-bacias dos Rios Verde e Jacaré

Verifica-se nesta região uma das mais severas presenças do semi-árido. Todas as UBs possuem GRS no nível B, com alta vulnerabilidade. Aí ocorre NOC.10 = 6 na bacia do Mirorós.

Os principais índices de sustentabilidade obtidos para as UBs destas sub-bacias estão mostrados na tabela 3.4.17.

Tabela 3.4.17 - Índices das Unidades de Balanço das sub-bacias dos Rios Verde e Jacaré

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Sub-bacias dos Rios Verde e Jacaré	1.6.2	29.677,7					
Área de drenagem do Reserv. Mirorós	1.6.2.a	1.387,5	85,0%	85,0%	162,2%	161,3%	99,7%
Área remanescente da UB 1.6.2 afastada da calha do RSF	1.6.2.b	20.413,2	1,0%	1,0%	27,5%	108,0%	108,0%
Área remanescente da UB 1.6.2 junto à calha do RSF	1.6.2.c	7.877,1	0,1%	0,0%	9,6%	99,9%	99,9%

As análises dos índices permitiram as seguintes conclusões em relação a esta região hidrográfica:

- IAP, IAPc e o IUP são elevados (críticos) somente numa área restrita à bacia de

drenagem do reservatório de Mirorós, enquanto que em cerca de 95% da região hidrográfica o IAP e o IAPc são baixíssimos. O IUP é crítico na UB 1.6.2.a, sendo alto na UB 1.6.2.b e baixo na UB 1.6.2.c;

- IUD e o IUDc são críticos em toda a região, decorrência da baixa disponibilidade hídrica para consumo imediato. Na hipótese de haver transferências de vazões a partir do Rio S. Francisco, estes níveis continuarão críticos nas áreas mais afastadas do leito e regredirão para um nível alto nas partes situadas próximas a este rio, porém, já no limite de criticidade.

• Sub-bacias da Região de Sento Sé

Esta região, na margem direita do lago de Sobradinho, apresenta as mesmas dificuldades das sub-bacias da margem esquerda do mesmo lago, sendo um pouco menos crítica, com $NOC.10 \leq 3$. Os principais índices de sustentabilidade obtidos para as UBs destas sub-bacias estão mostrados na tabela 3.4.18.

Tabela 3.4.18 - Índices das Unidades de Balanço das sub-bacias da região de Sento Sé

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Sub-bacias da região de Sento Sé	1.6.3	6.670,6					
Área afastada da calha do RSF	1.6.3.a	290,4	0,0%	0,0%	99,2%	40,2%	40,2%
Área junto à calha do RSF	1.6.3.b	6.380,2	0,0%	0,0%	287,0%	55,8%	55,8%

As análises desses índices permitiram concluir que:

- IAP e o IAPc desta região hidrográfica são muito baixos (nulos), mostrando que praticamente todo o potencial hídrico está para ser ativado. Por outro lado, como o IUP é crítico, fica claro que o potencial atual é praticamente o natural (Q90.d no caso) e está esgotado, o que torna a região problemática. Nas áreas mais afastadas do leito do Rio São Francisco os consumos são quase nulos, estando a grande maioria das demandas (inclusive da cidade de Sento Sé) situadas ao longo da margem do Reservatório de Sobradinho; e
- IUD e o IUDc desta região, no caso de não haver transferências de vazões do Rio S. Francisco, são iguais: médios nas áreas mais afastadas do leito do rio e altos nas áreas ribeirinhas,. Por outro lado, se as demandas consuntivas forem atendidas através de transferência de vazões do rio, estes índices regredirão para níveis médios, melhorando substancialmente a condição hídrica da região.

Neste caso verifica-se que o IUP é maior que o IUD, o que não é comum de acontecer. Isto se deve a dois fatores: a) o IUD considera a captação de vazões do Rio São Francisco, aumentando a DIH e, conseqüentemente, diminuindo o IUD; b) para o cálculo do IUP utiliza-se somente as vazões médias (Qmc e Qm) enquanto que no cálculo do IUD são utilizadas também as disponibilidades subterrâneas, o que faz com que o IUD seja menor que o IUP, numa região onde as DIH superficiais são muito baixas.

• Bacia do Rio Salitre

É uma das regiões mais críticas no semi-árido baiano. Os valores de NOC.10 são 6 e 3, para as duas UBs, respectivamente. É uma região muito vulnerável à ocorrência de seca. Os principais índices de sustentabilidade obtidos para as UBs desta bacia estão mostrados na tabela 3.4.19.

Tabela 3.4.19 - Índices das Unidades de Balanço da bacia do Rio Salitre

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Sub-bacias do Rio Salitre	1.6.4	13.601,5					
Área afastada da calha do RSF	1.6.4.a	12.639,2	4,3%	4,5%	166,6%	101,9%	101,9%
Área junto à calha do RSF	1.6.4.b	962,3	2,9%	0,2%	514,6%	95,1%	95,1%

Através da análise dos índices acima alcançaram-se as conclusões seguintes:

- IAP e IAPc são baixos e, por outro lado, o IUP é crítico, o que mostra que o potencial, mesmo que ativado, não atenderá às demandas da UB; isto torna a região crítica para o atendimento das demandas com seus próprios recursos. Grande parte das demandas deverão estar sendo atendidas por águas do Rio São Francisco;
- IUD e o IUDc são, na hipótese de haver captações da calha do São Francisco, críticos nas áreas mais afastadas (UB 1.6.4.a), que representam mais de 92% da área da bacia, e altos junto ao leito do rio. Sem estas captações, nas áreas ribeirinhas, ambos passarão de 95,1% para cerca de 1700%, evidenciando a forte dependência da região das disponibilidades do Rio São Francisco.

Aqui também se verifica o mesmo problema em relação ao IUD e IUP ocorrido na região do Sento Sé.

• Sub-bacias da Região entre Rio Salitre e Rio Macururé

Tanto Salitre quanto Macururé, são regiões muito pobres e muito vulneráveis à falta d'água devida às secas, que aí possuem alto risco de ocorrência. NOC.10 Ovalor de NOC.10 atinge 6 na área mais afastada da claha do Rio São Francisco, sendo igual a 3 próximo a este rio. Os principais índices de sustentabilidade obtidos para as UBs destas sub-bacias estão mostrados na tabela 3.4.20.

Tabela 3.4.20 - Índices das Unidades de Balanço das sub-bacias da região entre os Rios Salitre e Macururé

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Sub-bacias entre R. Salitre e R. Macururé	1.6.5.1	19.851,5					
Área afastada da calha do RSF	1.6.5.1.a	3.320,4	21,2%	26,5%	102,3%	117,8%	117,8%
Área junto à calha do RSF	1.6.5.1.b	16.531,1	2,3%	2,0%	2502,9%	97,7%	97,7%

As análises dos índices do tabela anterior permitiram as seguintes conclusões:

- IAP e IAPc são médios a altos nas áreas afastadas da calha, devido principalmente à presença de pequenos reservatórios, e são baixos nas áreas junto ao Rio São Francisco, enquanto que o IUP é crítico em toda a região, principalmente junto ao rio, onde atinge 2502,9%. Estes índices indicam que a ativação dos potenciais da região é problemática e que as demandas superam as potencialidades, assinalando dificuldades de atendimento a futuras demandas com os recursos da própria região. Boa parte das demandas deverão estar sendo atendidas pelo Rio São Francisco;
- IUD e IUDc, ao se utilizarem vazões captadas (Qtra) no Rio São Francisco para atender às demandas consuntivas desta região, permaneceram críticos (117,8%) nas áreas mais afastadas da margem e altos (97,7%) nas áreas ribeirinhas. Caso não forem captadas vazões no rio, estes índices se mantêm nos mesmos níveis nas áreas mais afastadas e atingem o valor de 4105% nas áreas ribeirinhas, evidenciando a importância desta fonte hídrica para aquelas áreas.

• Sub-bacias da Região entre o Rio Macururé e Riacho Grande

Esta região apresenta-se vulnerável às secas (GRS com nível baixo) e com $NOC.10 = 6$, na área afastada do São Francisco e 3 na área junto à calha deste rio. Os valores dos 5 (cinco) indicadores relacionados para as UBs destas sub-bacias estão mostrados na tabela 3.4.21.

Tabela 3.4.21 - Índices das Unidades de Balanço das sub-bacias da região entre o Rio Macururé e Riacho Grande

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Sub-bacias entre R. Macururé e Rch. Grande (Aquí.f Tucano)	1.6.5.2	6.549,4					
Área afastada da calha do RSF	1.6.5.2.a	287,3	0,0%	0,0%	143,5%	119,6%	119,6%
Área junto à calha do RSF	1.6.5.2.b	6.262,1	0,4%	0,4%	418,9%	78,9%	78,9%

As principais conclusões relativas aos mencionados índices são:

- IAP e IAPc são praticamente nulos em toda a região. O IUP é crítico em toda a região, principalmente junto ao rio, onde atinge 418,9%. Estes índices indicam que a ativação das potencialidades é baixa e que as demandas superam as potencialidades, assinalando dificuldades de atendimento a futuras demandas com os recursos da própria região. O atendimento destas demandas excedentes deverá estar sendo realizado por vazões do Rio São Francisco;
- IUD e IUDc, se forem utilizadas vazões captadas no Rio São Francisco para atender às demandas consuntivas, permaneceram críticos (119,6%) nas áreas mais afastadas da margem e altos (78,9%) nas áreas ribeirinhas. Caso não forem utilizadas águas daquele rio, estes índices se mantêm nos mesmos níveis nas

áreas mais afastadas e atingem o valor de 363,9% nas áreas ribeirinhas, evidenciando a importância desta fonte hídrica, principalmente para as áreas ribeirinhas.

• Sub-bacias da Região entre o Riacho Grande e Riacho Santa Brígida

A região foi dividida em 2 (duas) UBs, sendo uma crítica, a UB 1.6.5.3.a, afastada da calha do Rio São Francisco, onde $NOC.10 = 6$. Os principais valores dos indicadores selecionados para as UBs destas sub-bacias estão mostrados na tabela 3.4.22.

Tabela 3.4.22 - Índices das Unidades de Balanço das sub-bacias da região entre os Riachos Grande e Santa Brígida

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Sub-bacias entre Rch. Grande e Sta. Brígida	1.6.5.3	3.107,3					
Área afastada da calha do RSF	1.6.5.3.a	431,0	8,6%	9,4%	122,3%	115,4%	115,4%
Área junto à calha do RSF	1.6.5.3.b	2.676,3	0,0%	0,0%	174,1%	87,7%	87,7%

As análises dos índices permitiram as seguintes conclusões:

- o IAP e IAPc desta região são baixos nas áreas mais afastadas do Rio São Francisco e praticamente nulos nas áreas ribeirinhas. O IUP é crítico em toda a região, sendo mais pronunciado junto ao rio. Analisados em conjunto, estes índices indicam que a ativação das potencialidades é baixa, como módicas são as próprias potencialidades, e que as demandas superam as potencialidades, assinalando grandes dificuldades de atendimento a futuras demandas com os recursos da própria região. O atendimento das demandas excedentes deverá estar sendo realizado por vazões do Rio São Francisco, maior fonte hídrica do Nordeste Brasileiro. Ao utilizar vazões captadas no Rio São Francisco para atender as demandas consuntivas desta região os índices IUD e *IUDc* permaneceram críticos (115,4%) nas áreas mais afastadas da margem e altos (87,7%) nas áreas ribeirinhas. Se, ao contrário, não forem utilizadas águas do rio, estes índices se mantêm nos mesmos níveis nas áreas mais afastadas e atingem o valor de 200,5% nas áreas ribeirinhas. Isto evidencia a importância regional desta fonte hídrica, marcadamente para as áreas ribeirinhas.

• Calha do Rio São Francisco

Para fins desta fase de estudo, definiu-se a UB da calha do Rio São Francisco como sendo o leito do rio, o qual passará a receber as vazões remanescentes do Estado de Minas Gerais e das bacias situadas ao longo de seu caminamento e de onde serão retiradas as vazões eventualmente transferidas para atendimento de demandas rurais e urbanas situadas nas áreas ribeirinhas. Trata-se de uma UB das mais expressivas da Bahia, sobretudo no tocante à navegação fluvial ($\approx 500 \text{ m}^3/\text{s}$), como exportadora de água para consumo (cerca de $95 \text{ m}^3/\text{h}$) e para geração de energia em cascata ($\approx 2.000 \text{ m}^3/\text{s}$) nas

usinas hidrelétricas de Sobradinho, Itaparica, Moxotó e Paulo Afonso (I a IV).

A análise da calha do Rio São Francisco, considerou as vazões de entrada (vazões remanescentes do Estado de Minas Gerais) somadas às vazões oriundas das Unidades de Balanço ribeirinhas, considerando as necessidades de retiradas e as vazões retornadas à calha.

O balanço hídrico desta calha iniciou-se pela determinação da vazão média e regularizada na divisa com Minas Gerais e, a partir deste ponto, adicionaram-se as vazões remanescentes (inclusive os retornos e vazões ecológicas) de cada bacia (ou região) hidrográfica e aquelas devidas à regularização de vazões pelas barragens de Sobradinho, Itaparica e Moxotó, desconsideradas regularizações em Paulo Afonso. Do total assim obtido subtraíram-se as retiradas para atendimento das demandas consuntivas dos municípios ribeirinhos, resultando nos saldos hídricos para cada seção.

O balanço geral da calha, inclusive os trechos do Lago de Sobradinho e a jusante deste, está mostrado na tabela 3.4.23.

Tabela 3.4.23. Balanço Hídrico da calha do Rio São Francisco com transferência de vazões

Unidade de Balanço	Discriminação	Entradas/retornos à calha (m³/s)						Captações na calha (m³/s)		Saldo Hídrico na Calha (m³/s)					
		Vazões MLT		Q90d		Qreg				Vazão MLT		Q90d		Qreg	
		méd (1)	máx (2)	méd (1)	máx (2)	méd (1)	máx (2)	méd (1)	máx (2)	méd (1)	máx (2)	méd (1)	máx (2)	méd (1)	máx (2)
	a) Trecho divisa MG até rio Corrente (exclusive)									(*) - Qm e Qmin da ELETROBRÁS em Bananeiras					
	Saldo de montante (MG)									2.078,00	2.078,00	580,00	580,00	871,80	871,80
1.5.1	Rio Verde Grande (3)	16,96	11,90	0,00	0,00	0,12	0,14	0,38	0,83	2.094,58	2.089,07	579,63	579,17	871,54	871,11
1.2	Rio Carinhonha (3)	89,09	88,18	28,01	27,11	28,01	27,11			2.183,67	2.177,25	607,64	606,28	899,18	897,38
1.3.3	Região do Rio Pitubas	0,43	0,34			0,34	0,70	2,79	5,66	2.181,32	2.171,92	604,85	600,62	896,36	891,59
	b) Trecho rio Corrente até rio Grande (exclusive)														
	Saldo de montante									2.181,32	2.171,92	604,85	600,62	896,36	891,59
1.3	Rio Corrente	216,95	198,03	154,65	135,73	156,49	137,84			2.398,27	2.369,95	759,50	736,35	1.049,68	1.022,93
1.5.2	Região do R. Sto Onofre e Carnaí	14,40	9,12	0,01	0,01	0,61	1,13	3,75	7,92	2.408,91	2.371,16	755,76	728,44	1.043,37	1.009,65
1.3.4	Região do Rio Brejo Velho	4,74	2,78			0,33	0,61	2,45	4,56	2.411,20	2.369,37	753,31	723,87	1.034,33	991,28
1.5.3	Rio Paramirim	7,88	6,81	0,00	0,00	0,12	0,08			2.419,07	2.376,18	753,31	723,87	1.025,08	972,39
	c) Trecho rio Grande até Barragem de Sobradinho														
	Saldo de montante									2.419,07	2.376,18	753,31	723,87	1.025,08	972,39
1.4	Rio Grande	287,60	257,11	191,17	160,67	192,46	162,94			2.706,68	2.633,29	944,47	884,55	1.208,16	1.116,36
1.5.4	Região de Xique-Xique	2,62	1,79			0,16	0,28	0,92	1,87	2.708,38	2.633,21	943,56	882,68	1.198,04	1.095,80
1.6.2	Rios Jacaré e Verde	11,82	8,45	0,00	0,00	0,51	0,68	0,51	2,03	2.719,69	2.639,62	943,05	880,65	1.187,75	1.073,60
1.6.1	Margem Esquerda de Sobradinho	0,28	0,28	0,06	0,06	0,56	0,94	4,23	7,54	2.715,74	2.632,36	938,87	873,16	1.173,28	1.044,12
1.6.3	Região de Sento Sé	0,00	0,00			0,00	0,00	1,59	3,06	2.714,16	2.629,30	937,28	870,10	1.156,67	1.010,64
	Acrésc.vazão pelo Reserv Sobradinho					924,65	1.053,81			2.714,16	2.629,30	937,28	870,10	2.064,69	2.030,98
	d) Trecho Reserv de Sobradinho até Itaparica (inclusive)														
	Saldo de montante									2.714,16	2.629,30	937,28	870,10	2.064,69	2.030,98
1.6.4	Rio Salitre	0,05	0,05	0,00	0,00	1,02	1,52	4,87	7,60	2.709,34	2.621,75	932,42	862,50	2.044,22	1.991,41
1.6.5.1	Região R Salitre-Macureré	0,33	0,33	0,02	0,02	5,58	8,84	32,288	51,39	2.677,38	2.570,69	900,15	811,13	1.996,03	1.907,78
1.6.5.2	Região R Macureré-Rch Grande	0,08	0,08	0,00	0,00	0,31	0,45	2,34	3,49	2.675,11	2.567,28	897,81	807,65	1.940,21	1.812,27
	Acrésc.vazão pelo Reserv Itaparica					190,35	261,60			2.675,11	2.567,28	897,81	807,65	2.074,44	1.977,91
	e) Trecho Reserv Itaparica até Sta Brígida														
	Saldo de montante									2.675,11	2.567,28	897,81	807,65	2.074,44	1.977,91
1.6.5.3	Região Rch Grande-Sta Brígida	0,16	0,16			0,19	0,21	0,35	0,48	2.674,92	2.566,96	897,46	807,17	2.018,17	1.881,68
	Acrésc.vazão pelo Reserv Moxotó					65,01	104,83			2.674,92	2.566,96	897,46	807,17	2.026,71	1.890,07
Soma >>								56,47	96,44	2.674,92	2.566,96	897,46	807,17	2.026,71	1.890,07

Notas (1) e (2): valores decorrentes das demandas médias e máximas para irrigação

(3) - Referente parte baiana das bacias

3.4.5.2 *Bacia do Rio Vaza-Barris*

Todas as UBs do Vaza-Barris apresentam GRS baixo, portanto são vulneráveis às secas. Das 3 (três) UBs só a UB 2.1 é crítica com $NOC.10 = 6$, portanto na totalidade das UBs do Vaza-Barris há, em média, boa sustentabilidade, apesar da vulnerabilidade detectada. Os principais valores dos indicadores selecionados para as UBs desta bacia estão mostrados na tabela 3.4.24.

Tabela 3.4.24 - Índices das Unidades de Balanço da bacia do Rio Vaza-Barris

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Bacia do Rio Vaza-Barris	2	14.348,6					
Alto Vaza-Barris / Área de drenagem do Reserv. Cocorobó	2.1	3.213,3	84,9%	85,0%	34,0%	38,2%	234,0%
Médio Vaza-Barris (Aqüífero Tucano)	2.2	5.222,6	5,6%	4,3%	12,5%	32,8%	32,8%
Baixo Vaza-Barris	2.3	5.912,7	13,4%	6,6%	7,0%	36,4%	36,4%

Esse conjunto de valores é a base das análises e conclusões seguintes:

- IAP e IAPc apresentam-se críticos no alto Vaza-Barris, representado pela bacia de drenagem do Reservatório de Cocorobó. Embora haja recursos para atender as demandas, esses estão associados à barragem de Cocorobó. Na UB 2.1 (bacia de Cocorobó) o IUDc é igual a 234,0%, logo as demandas consuntivas e ecológicas não agregadas não podem ser atendidas. Nos médio e baixo Vaza-Barris (UBs 2.2 e 2.3) não há maiores problemas para aumento das demandas desde que, e isto é indispensável, se aumente a ativação das águas de superfície (IAP e IAPc são baixos) e/ou subterrâneas (IAS nulo na UB 2.2. e 2.3), o que seria benéfico para se diminuir a elevada vulnerabilidade às secas. Nesse sentido o uso racional e sustentável das águas do aqüífero Tucano é uma recomendação válida para todas as bacias em que este aqüífero está presente.

3.4.5.3 *Bacia do Rio Itapicuru*

A bacia do Rio Itapicuru está situada em região menos vulnerável que a do Vaza-Barris. Apresenta valores médios do GRS nas partes alta e baixa, embora dominada por valores baixos (70% da bacia). Das sete UBs desta bacia, somente a UB 3.2.a (bacia do Reservatório de Araci) é crítica com $NOC.10 = 6$. Os principais valores dos indicadores selecionados para as UBs desta bacia estão mostrados na tabela 3.4.25.

Tabela 3.4.25 - Índices das Unidades de Balanço da bacia do Rio Itapicuru

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Bacia do Rio Itapicuru	3	36.218,7					
Área de drenagem do Reserv. Ponto Novo	3.1.a	3.080,0	19,4%	20,3%	11,4%	47,9%	85,1%
Área de drenagem do Reserv. Jacurici	3.1.b	2.226,1	78,9%	82,3%	17,1%	17,6%	27,1%
Área remanescente da UB 3.1	3.1.c	10.213,7	28,1%	14,2%	8,6%	22,9%	22,9%
Área de drenagem do Reserv. Araci	3.2.a	1.324,2	81,9%	85,0%	13,6%	15,6%	101,3%
Área remanescente da UB 3.2	3.2.b	7.233,8	46,5%	5,7%	4,2%	12,1%	12,1%
Médio Itapicuru (na região do Aquif. Tucano)	3.3	10.826,8	21,9%	3,4%	7,0%	19,1%	19,1%
Baixo Itapicuru (trecho abaixo do Aquif. Tucano)	3.4	1.314,1	22,3%	0,4%	3,9%	13,5%	13,5%

As análises desses índices permitiram obter as seguintes conclusões:

- IAP e IAPc apresentam valores críticos na UB 3.1.b (Reservatório de Jacurici) e 3.2.a (reservatório de Araci). Nesta última também ocorre IUDc igual a 101,3%, um pouco acima de seu valor crítico, o que mostra o início de situação conflitante para os pequenos reservatórios de montante que, isoladamente, não atendem todas as demandas consuntivas, não agregadas. Nas demais UBs há folgas para utilização de disponibilidades (IUD e IUDc variam de 12,1% a 22,9%), desconsiderando-se a bacia de drenagem do Reservatório de Ponto Novo. Na bacia do Ponto Novo, IUDc está próximo ao seu valor crítico e o IAP mostra que há folga para ativações, sendo, portanto, recomendável aumentar-se a disponibilidade hídrica, o que, conseqüentemente, atenderá às demandas futuras com menor vulnerabilidade.

3.4.5.4 Bacia do Rio Real

O GRS na bacia do Real possui nível entre baixo e médio. As duas UBs do Real apresentam $NOC_{10} = 3$. Os valores dos 5(cinco) indicadores selecionados para as diferentes Unidades de Balanço são apresentados na tabela 3.4.26.

Tabela 3.4.26 - Índices das Unidades de Balanço da bacia do Rio Real

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Bacia do Rio Real	4	2.445,3					
Alto Rio Real (Aquífero Tucano)	4.1	1.627,2	2,6%	2,7%	4,0%	69,8%	69,8%
Baixo Rio Real	4.2	818,1	3,4%	1,1%	1,5%	65,2%	65,2%

Analisando esse conjunto de valores obtiveram-se as conclusões seguintes:

- IAP e IAPc bem baixos inferiores a 3,4%, facultam às duas UBs do Rio Real uma certa facilidade em termos de atendimento à demanda consuntiva. Seus maiores conflitos hídricos dizem respeito à poluição, onde o indicador IMD (índice médio de diluição) apresenta valores de 236% e 408%, inferiores, portanto, aos 2000%

recomendáveis como valor mínimo. Observe-se que o IUD=IUDc situam-se na faixa de 65 a 70%, mostrando que é preciso se programar ativações para melhor exercer a gestão integrada dessa região.

3.4.5.5 *Bacia do Rio Paraguaçu*

A bacia do Paraguaçu possui cinco UBs. A montante da barragem de Pedra do Cavalo foram definidas quatro UBs, sendo uma crítica (UB 5.2.a), situada a montante da barragem de São José de Jacuípe com $NOC.10 = 8$. A partir da barragem de Pedra do Cavalo são transferidas as vazões para o Recôncavo Norte (Salvador).

Os principais resultados obtidos para as UBs desta bacia estão apresentados na tabela 3.4.27.

Tabela 3.4.27 - Índices das Unidades de Balanço da bacia do Rio Paraguaçu

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Bacia do Rio Paraguaçu	5	54.156,4					
Área de drenagem do Reserv. Apertado	5.1.a	1.859,1	43,0%	45,0%	17,5%	40,5%	76,5%
Área remanescente da UB 5.1	5.1.b	29.097,6	7,6%	6,4%	6,9%	43,2%	43,2%
Área de drenagem do Reserv. São José do Jacuípe	5.2.a	4.780,0	84,8%	85,0%	52,2%	58,5%	238,0%
Área remanescente da UB 5.2	5.2.b	17.962,9	246,5%	65,0%	27,2%	36,0%	19,4%
Baixo Paraguaçu (abaixo da B. Pedra do Cavalo)	5.3	456,9	14,4%	0,1%	3,1%	4,9%	4,9%

As principais conclusões para os cinco indicadores selecionados são as que seguem:

- IAP e IAPc são críticos na área da bacia do reservatório de São José de Jacuípe (UB 5.2.a) e na sua áreas remanescente (UB 5.2.b). A dificuldade maior está na UB 5.2.a, onde ocorre IUPc = 238% (crítico) e, portanto, há um déficit que poderá ser em parte atenuado a curto prazo (p.ex.: aumentando ativação a montante) e em parte com investimento de médio a longo prazos. Constata-se, portanto, que essas áreas de montante do reservatório de S.José de Jacuípe não são capazes de atender, isoladamente, as demandas consuntivas e ecológicas (irrigação, abastecimento e residual) não agregadas. Complementarmente, observa-se que os recursos hídricos em 5.2.a foram superativados em Pedra do Cavalo (IAP = 246,5%) para que se efetivasse sua transferência para o Recôncavo Norte, destinada ao abastecimento da Grande Salvador.

3.4.5.6 *Bacia do Rio Inhambupe*

A região é pouco vulnerável à seca. O risco de seca varia entre baixo (UB 6.1) e médio (UB 6.2). Das duas bacias do Inhambupe uma delas é crítica com $NOC.10 = 6$, que corresponde ao alto Inhambupe, sobrejacente ao aquífero Tucano. Ocorrem aqui, tal como no Recôncavo Norte, valores críticos do IMD (<2000%), o que prenuncia problemas de poluição e/ou diluição. Os principais resultados obtidos para as Unidades de Balanço

desta bacia estão mostrados na tabela 3.4.28.

Tabela 3.4.28 - Índices das Unidades de Balanço da bacia do Rio Inhambupe

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Bacia do Rio Inhambupe	6	5.749,9					
Alto Rio Inhambupe (Aquífero Tucano)	6.1	3.609,1	7,9%	8,4%	11,2%	111,1%	111,1%
Baixo Rio Inhambupe	6.2	2.140,8	15,0%	2,8%	5,8%	96,1%	96,1%

As principais conclusões alcançadas para os cinco indicadores selecionados são:

- IAP e IAPc com valores abaixo de 15% mostram que há condições de ativações para fazer frente às demandas consuntivas tanto no alto(UB 6.1) como no baixo (UB 6.2) Inhambupe. Em ambas as UBs os valores de IUD e IUDc, que são iguais pois não há grandes reservatórios, estão a exigir ativações. Note-se que no caso da UB 6.1 os indicadores de utilização das disponibilidades (IUD e IUDc) estão acima do limite crítico de 100% e o valor de IUP é relativamente baixo, o que permite concluir que os recursos hídricos serão conseguidos dentro da gestão da água de superfície da própria bacia, que ainda conta com os recursos em água subterrânea do aquífero Tucano, o que é favorável ao equacionamento e resolução dos conflitos e déficits hídricos. Na UB 6.2 estes indicadores não são críticos (embora altos), podendo-se adotar as mesmas soluções da UB 6.1 para incrementar as disponibilidades hídricas.

3.4.5.7 Bacia do Recôncavo Norte

A bacia do Recôncavo Norte conta com duas UBs (7.1 e 7.2), situadas no alto e baixo Recôncavo Norte, respectivamente. Essas UBs possuem GRS médio e, portanto, não são vulneráveis às secas. Entretanto, curiosamente, ambas são críticas, com problemas de déficit no atendimento às demandas consuntivas e déficit de poluição/diluição. Em ambas UBs ocorre NOC.10= 6. Apresentam-se na tabela 3.4.29 os principais valores obtidos.

Tabela 3.4.29 - Índices das Unidades de Balanço da bacia do Recôncavo Norte

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Recôncavo Norte	7	12.320,0					
Alto Recôncavo Norte	7.1	8.141,8	10,3%	10,4%	44,9%	124,2%	124,2%
Baixo Recôncavo Norte (Aquífero Recôncavo)	7.2	4.178,2	335,6%	57,0%	83,0%	64,7%	94,0%

Os comentários e conclusões relativos aos indicadores selecionados são os seguintes:

- IAP e IAPc conferem a esta bacia um GRS médio e como consequência possui baixa vulnerabilidade à ocorrência de secas. Esses dois indicadores, junto com os demais, mostram que na UB 7.1 (Alto Recôncavo Norte) há uma concentração de demandas consuntivas para projetos de irrigação, o que provoca elevado valor de IUD (IUDc = IUD, pois não há grande reservatórios). Ainda na UB 7.1 as vazões

disponibilizáveis podem ser aumentadas, como mostram os baixos valores de IAP e IAPc, contrastando com o IUD que é crítico ($IUD = 124,2\% > 100\%$), indicando que já há demandas reprimidas. Por outro lado, na mesma UB 7.1, há déficits registrados em IMD, que mede a diluição para evitar poluição e IUDT, que avalia a utilização das disponibilidades totais para atender às demandas totais, consuntivas e não consuntivas, não agregadas;

- a UB 7.2, unidade da Grande Salvador, destino das transferências oriundas de Pedra do Cavalo ($Q_{tra} = 7,0 \text{ m}^3/\text{s}$ e havendo previsão para $20 \text{ m}^3/\text{s}$, no futuro) mostra um quadro de crítico IAP = $335,6\%$, devido à grande concentração de disponibilidades oriundas da parte alta das bacias do Recôncavo Norte (UB 7.1), e alto IUD, pois neste índice entram as disponibilidades no seu denominador.

3.4.5.8 Bacia do Recôncavo Sul

Nesta região há uma única UB (UB 8) que é crítica e com GRS médio, resultando baixa vulnerabilidade do Recôncavo Sul às secas. O valor do número de ocorrências críticas (NOC.10) é baixo e igual a 3. Os principais resultados alcançados para os indicadores na bacia estão mostrados na tabela 3.4.30.

Tabela 3.4.30 - Índices das Unidades de Balanço da Bacia do Recôncavo Sul

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Recôncavo Sul	8	17.356,4	28,3%	29,4%	10,6%	35,1%	35,1%

As conclusões alcançadas para os 5 indicadores selecionados são as seguintes:

- IAP e IAPc bem como os demais indicadores mostram condições favoráveis à gestão dos recursos hídricos na atualidade no Recôncavo Sul. Dentre os indicadores críticos assinala-se o IMD = 1900% , cujo valor limite foi pré-estabelecido em 2000% .

3.4.5.9 Bacia do Rio de Contas

O Rio de Contas possui treze UBs, estando oito situadas no Semi-Árido e entre essas há três UBs críticas, identificadas a seguir:

- UB 9.1.1.a (2,1% da área da bacia) com NOC.10 = 6;
- UB 9.1.2.a (0,5% da área da bacia) com NOC.10 = 7;
- UB 9.1.3.a (1,9% da área da bacia) com NOC.10 = 8.

Curiosamente, a essas três UBs estão associadas os maiores valores de IUDc, todos acima do limite crítico como mostrado a seguir. A tabela 3.4.31 mostra os valores obtidos para

os indicadores das UBs da bacia.

Tabela 3.4.31- Índices das Unidades de Balanço da Bacia do Rio de Contas

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Bacia do Rio de Contas	9	56.062,5					
Área de drenagem do Reserv. Truvisco	9.1.1.a	1.171,8	69,2%	69,2%	22,0%	30,8%	334,2%
Área remanescente da UB 9.1.1	9.1.1.b	4.374,2	30,6%	26,4%	12,2%	41,0%	41,0%
Área de drenagem do Reserv. Luís Vieira	9.1.2.a	260,9	83,4%	83,4%	78,3%	93,6%	2282,5%
Área remanescente da UB 9.1.2	9.1.2.b	455,1	0,3%	0,2%	28,7%	92,1%	92,1%
Área de drenagem do Reserv. Rio do Paulo	9.1.3.a	1.072,4	79,9%	79,9%	87,1%	106,3%	1054,6%
Área remanescente da UB 9.1.3	9.1.3.b	622,6	0,0%	0,0%	0,4%	3,3%	3,3%
Área remanescente da UB 9.1	9.1.4	10.657,8	18,6%	11,1%	19,8%	99,0%	99,0%
Área de drenagem do Reserv. Anagé	9.2.a	8.020,6	63,8%	74,6%	34,1%	42,5%	98,6%
Área remanescente da UB 9.2	9.2.b	2.420,3	0,0%	0,0%	4,2%	18,3%	18,3%
Médio Rio de Contas (R.Gaviões-Barrag Pedras)	9.3	11.642,7	308,0%	67,2%	18,8%	24,9%	63,7%
Médio Rio de Contas (Brg Pedras-Foz Gongogi)	9.4	9.055,3	143,0%	53,1%	15,4%	16,0%	10,9%
Sub-Bacia Rio Gongogi	9.5	3.760,3	1,7%	1,7%	1,2%	69,1%	69,1%
Baixo Rio de Contas (a partir Foz do Gongogi)	9.6	2.548,4	7,1%	1,0%	0,5%	1,8%	1,8%

As análises dos índices permitiram as seguintes conclusões:

- IAP e IAPc apresentam-se críticos nas seis UBs que dispõem de grandes reservatórios (Truvisco, Luiz Vieira, Rio do Paulo, Anagé, Pedras e Funil). Os dois últimos reservatórios destinam-se quase que exclusivamente à geração de energia e navegação (Pedras) e estão respectivamente nas UBs 9.3 e 9.4. Os demais produzem disponibilidades sobretudo para o uso consuntivo de abastecimento urbano e irrigação. Esses indicadores, em conjunto com os demais, mostram também grande pressão do uso consuntivo na UB 9.1.1.a (barragem do Truvisco na sub-bacia do Rio do Antônio), 9.1.2.a (barragem Luiz Vieira) e 9.1.3.a (barragem do Rio do Paulo);
- de um modo geral, há pouca disponibilidade hídrica para atender novos consumidores, fato confirmado pelo IUDc crítico (IUDc>100) nas bacias dos reservatórios de Truvisco, Luis Vieira e Rio do Paulo. Na UB 9.2.a são frequentes os pequenos reservatórios e a área está próxima à saturação (IUDc = 98,6), resultando recomendável o uso da água subterrânea. Nas UBs 9.3 (UHE Pedras) e 9.4 (UHE Funil) não há registros de déficits para a alimentação das turbinas, na base de 25 m³/s de vazão turbinada. Nas UBs 9.5 e 9.6 os indicadores mostram que nessa área há pouca ativação das potencialidades, tornando-as especialmente favoráveis ao desenvolvimento dos recursos hídricos territoriais integrados aos da zona costeira.

3.4.5.10 *Bacia do Rio Pardo*

O Rio Pardo, rio de águas federais, dispõe de uma única UB, não crítica e de alta resistência às secas, com $NOC.10=3$. Os valores dos 5(cinco) indicadores de vulnerabilidade e sustentabilidade selecionados estão mostrados na tabela 3.4.32.

Tabela 3.4.32 - Índices das Unidades de Balanço da bacia do Rio Pardo

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Bacia do Rio Pardo	10	20.088,3	26,9%	28,4%	11,8%	42,7%	42,7%

Os principais comentários sobre os recursos hídricos dessa bacia estão apresentados a seguir:

- IAP e IAPc e demais indicadores da bacia do Pardo mostram que as demandas atuais não exercem maiores pressões sobre os recursos hídricos. As ativações são baixas mesmo após correções dos consumos hídricos. Os poucos indicadores críticos referem-se ao déficit para diluição ($IMD=1517\% < 2000\%$) e à incapacidade dos pequenos reservatórios de atenderem, sozinhos, a toda a demanda consuntiva e não consuntiva, pois $IUDT = 251\%$ apresenta-se crítico.

3.4.5.11 *Bacias Leste*

As Bacias Leste constituem uma única UB (UB-11), sem apresentar vulnerabilidade às secas e com indicador síntese $NOC.10 = 2$, onde o IMD (indicador de poluição/diluição) é um dos poucos que se apresenta crítico. Os demais indicadores são apresentados na tabela 3.4.33.

Tabela 3.4.33 - Índices das Unidades de Balanço das bacias Leste

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Bacia Leste	11	9.415,9	9,2%	9,4%	5,3%	59,5%	59,5%

As análises dos índices permitiram concluir que IAP, IAPc bem como IUP apresentam-se baixos, o que mostra ser viável a implementação de plano de ativação dos recursos hídricos na região, cuja pressão de demandas já aparece nos valores de $IUD = IUDc = 59,5\%$, embora não seja preocupação de curto prazo.

3.4.5.12 *Bacia do Rio Jequitinhonha*

É um rio de águas federais com sua foz marítima na Bahia. Apenas 6,0% da área total da bacia hidrográfica de 69.000 km² está situada na Bahia. Praticamente corresponde à foz marítima com os problemas/conflitos de sua própria essência: assoreamento, desmatamento e preservação da mata ciliar, invasão das margens, qualidade da água,

entre outros. São conflitos comuns em áreas costeiras e que em grande parte devem ter seu equacionamento com a parceria do Governo Federal. O trecho baiano, com uma única UB (cód.12), não apresenta vulnerabilidade às secas e possui baixo indicador-síntese de índices críticos: $NOC.10=1$.

Os principais valores obtidos estão apresentados na tabela 3.4.34.

Tabela 3.4.34 - Índices das Unidades de Balanço da bacia do Rio Jequitinhonha

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Bacia do Rio Jequitinhonha	12	4.183,3	24,6%	24,8%	5,5%	21,6%	21,6%

A análise dos valores apresentados permite concluir que IAP e IAPc bem como os demais indicadores (IUP e IUD) da bacia do Jequitinhonha, mostram que não existem dificuldades para o atendimento das demandas atuais ou futuras. Os valores de $IUD = IUDc = 21,6\%$ mostram que existe uma baixa pressão das demandas consuntivas não agregadas sobre os recursos hídricos, cujas disponibilidades estão sendo solicitadas a nível médio.

3.4.5.13 Bacias do Extremo Sul

O extremo sul conta com recursos hídricos abundantes e GRS predominantemente alto, portanto sem apresentar vulnerabilidade às secas. Nas 3 (três) UBs estudadas seus indicadores são acrílicos, sendo $NOC.10 = 1$. Os valores desses indicadores estão mostrados na tabela 3.4.35.

Tabela 3.4.35 - Índices das Unidades de Balanço das bacias do Extremo Sul

Bacias e Unidades de Balanço		Áreas (Km ²)	Valores dos índices (%) para o ano 2000				
Nomes	Códigos		IAP	IAPc	IUP	IUD	IUDc
Bacias do Extremo Sul	13	27.131,0					
Bacias do Rio Buranhem e Rio Jucuruçu	13.1	14.879,3	35,0%	36,3%	11,2%	30,9%	30,9%
Bacia do Rio Itanhém	13.2	10.494,5	39,1%	39,9%	10,2%	25,5%	25,5%
Bacia do Rio Mucuri	13.3	1.757,2	44,9%	45,7%	10,7%	23,3%	23,3%

Para as Unidades de Balanço destas bacias pode-se concluir que o IAP e IAPc são médios para todas as UBs. Pelos valores alcançados e a pressão da demanda para usos consuntivos, nessa região, é recomendável que se estabeleçam planos de gestão, inclusive com aproveitamento de suas águas subterrâneas.

3.4.6 Áreas com Déficit e Superávit Hídrico

Calculados os índices de vulnerabilidade e sustentabilidade, relativos à hipótese com transferência de vazões do Rio S. Francisco, e, consolidados nos índices $NOC-4$, mostrados na tabela 3.4.36, elaborou-se o cartograma 3.4.8, classificando as UBs segundo o seu grau de comprometimento dos recursos hídricos. As UBs representadas pela cor vermelha são aquelas que apresentam o maior grau de comprometimento dos

recursos hídricos, sendo classificadas como deficitárias ou críticas. As UBs representadas pela cor verde são aquelas que apresentam o menor grau de comprometimento dos recursos hídricos, sendo consideradas como superavitárias. As áreas em amarelo, embora não se encontrem em situação crítica, apresentam restrições quanto à ampliação do uso dos recursos hídricos.

Verifica-se que a maior parte das áreas com alto grau de comprometimento dos seus recursos hídricos situa-se na bacia do Rio São Francisco, especialmente nas áreas afastadas da margem direita do rio, na região semi-árida.

É importante salientar que as Unidades de Balanço situadas ao longo das margens do Rio São Francisco também seriam deficitárias, caso não fossem efetuadas retiradas de vazões daquele rio para atender às suas demandas consuntivas, conforme critério adotado por ocasião do cálculo do balanço hídrico. Os cartogramas 3.4.6 e 3.4.7 ilustram estas situações, quando analisados os índices de utilização das disponibilidades hídricas próprias das UBs. No caso de transferência de água do São Francisco, quando as demandas são pequenas, as unidades apresentam-se como superavitárias (cor verde); e quando essas demandas são expressivas (UBs do submédio Rio São Francisco e próximo à foz do Rio Corrente, onde se encontram os grandes perímetros de irrigação), as áreas apresentam-se como não críticas porém com restrições no uso dos recursos hídricos (cor amarela). O cartograma 3.4.8 ilustra a situação.

Os déficits hídricos que ocorrem nas áreas críticas da bacia do Rio São Francisco decorrem do fato de que aquelas áreas estão situadas em regiões onde os cursos de água são intermitentes ou temporários. Como consequência, as vazões firmes (Q_{90d}) são muito baixas ou nulas, inviabilizando o atendimento das demandas a partir desta fonte hídrica.

Tabela 3.4.36 - Indicadores de Vulnerabilidade e Sustentabilidade por UB para NOC-4

Bacias e unidades de balanço		Valores dos índices (%)				
Código	Nome	IAPc	IUP	IAS	IUDc	NOC-4
1.2	Bacia do Rio Carinhanha					
1.2.1	Alto Carinhanha	32,3%	7,2%		21,6%	
1.2.2	Baixo Carinhanha	2,0%	6,6%		20,8%	
1.3	Bacia do Rio Corrente					
1.3.1.a	PCH de Correntina	73,4%	33,0%		25,3%	1
1.3.1.b	Área remanescente da UB 1.3.1	63,7%	18,2%		23,9%	1
1.3.2	Baixo Corrente	10,2%	20,1%		26,3%	
1.4	Bacia do Rio Grande					
1.4.1.a	PCH Alto Fêmeas	68,7%	32,8%		28,2%	1
1.4.1.b	Área remanescente da UB 1.4.1	56,0%	23,9%		33,2%	1
1.4.2	Médio Rio Grande	17,6%	15,6%		23,1%	
1.4.3.1	Alto Rio Preto (arenito)	69,5%	14,8%		20,6%	1
1.4.3.2	Baixo Rio Preto	4,0%	14,9%		21,6%	
1.4.4	Baixo Rio Grande	0,7%	15,0%		22,2%	
1.3.3	Sub-bacias da Região do Rio Pitubas					
1.3.3.a	Área afastada da calha do RSF		11,7%	100,0%	158,9%	2
1.3.3.b	Área junto à calha do RSF	0,3%	87,6%		74,7%	1
1.3.4	Sub-bacias da Região do Rch. Brejo Velho					
1.3.4.a	Área afastada da calha do RSF	0,3%	10,6%	40,1%	40,7%	
1.3.4.b	Área junto à calha do RSF	0,1%	34,8%		65,7%	
1.5.1	Sub-Bacia do rio Verde Grande					
1.5.1.a	Área de drenagem do reserv. Cova da Mandioca	85,0%	37,7%	100,0%	2144,8%	3
1.5.1.b	Área de drenagem do reservatório do Estreito	45,0%	50,1%	100,0%	2627,0%	3
1.5.1.c	Baixo Rio Verde Pequeno	0,3%	8,5%		85,4%	
1.5.1.d	Baixo Rio Verde Grande	0,1%	2,7%		83,3%	
1.5.2	Sub-Bacia Carnaíba de Dentro e Sto. Onofre					
1.5.2.a	Área de drenagem do Reserv. Ceraíma	75,5%	52,2%	100,0%	819,2%	4
1.5.2.b	Área remanescente da UB 1.5.2 afastada da calha do RSF	0,3%	13,1%	100,0%	180,9%	2
1.5.2.c	Área remanescente da UB 1.5.2 junto à calha do RSF	0,1%	21,0%	25,8%	94,3%	
1.5.3	Bacia do Rio Paramirim					
1.5.3.1.a	Área de drenagem do Reserv. Zabumbão	32,1%	21,3%	100,0%	3606,7%	2
1.5.3.1.b	Área remanescente da Sub-Bacia do Alto Rio Paramirim	3,7%	8,6%		56,5%	
1.5.3.2	Sub-Bacia do Baixo Rio Paramirim	0,0%	8,8%	100,0%	113,4%	2
1.5.4	Sub-Bacia Região de Xique-Xique					
1.5.4.a	Área afastada da calha do RSF		140,2%	100,0%	2009,9%	3
1.5.4.b	Área junto à calha do RSF		20,3%	22,4%	84,9%	
1.6.1	Sub-bacias margem esquerda do Reserv. Sobradinho					
1.6.1.a	Área afastada da calha do RSF	1,7%	50,0%	75,6%	76,2%	
1.6.1.b	Área junto à calha do RSF	3,9%	210,8%	2,7%	79,0%	1
1.6.2	Sub-bacias dos rios Verde e Jacaré					
1.6.2.a	Área de drenagem do Reserv. Mirorós	85,0%	162,2%	99,7%	99,7%	3
1.6.2.b	Área remanescente da UB 1.6.2 afastada da calha do RSF	1,0%	27,5%	100,0%	108,0%	2
1.6.2.c	Área remanescente da UB 1.6.2 junto à calha do RSF	0,0%	9,6%	99,8%	99,9%	1
1.6.3	Sub-bacias da região de Sento Sé					
1.6.3.a	Área afastada da calha do RSF		99,2%	40,2%	40,2%	1
1.6.3.b	Área junto à calha do RSF		287,0%	4,1%	55,8%	1
1.6.4	Sub-bacias do Rio Salitre					
1.6.4.a	Área afastada da calha do RSF	4,5%	166,6%	100,0%	101,9%	3
1.6.4.b	Área junto à calha do RSF	0,2%	514,6%		95,1%	1
1.6.5.1	Sub-bacias entre R. Salitre e R. Macururé					
1.6.5.1.a	Área afastada da calha do RSF	26,5%	102,3%	100,0%	117,8%	3
1.6.5.1.b	Área junto à calha do RSF	2,0%	2502,9%		97,7%	1

Tabela 3.4.36 - Indicadores de Vulnerabilidade e Sustentabilidade por UB para NOC-4 – cont.

Bacias e unidades de balanço		Valores dos índices (%)				
Código	Nome	IAPc	IUP	IAS	IUDc	NOC-4
1.6.5.2	Sub-bacias entre R. Macururé e Rch. Grande (Aquif. Tucano)					
1.6.5.2.a	Área afastada da calha do RSF		143,5%	100,0%	119,6%	3
1.6.5.2.b	Área junto à calha do RSF	0,4%	418,9%	2,0%	78,9%	1
1.6.5.3	Sub-bacias entre Rch. Grande e Sta. Brígida					
1.6.5.3.a	Área afastada da calha do RSF	9,4%	122,3%	100,0%	115,4%	3
1.6.5.3.b	Área junto à calha do RSF		174,1%	71,5%	87,7%	1
2	Bacia do Rio Vaza-Barris					
2.1	Alto Vaza-Barris / Área de drenagem do Reserv. Cocorobó	85,0%	34,0%	100,0%	234,0%	3
2.2	Médio Vaza-Barris (Aquífero Tucano)	4,3%	12,5%		32,8%	
2.3	Baixo Vaza-Barris	6,6%	7,0%		36,4%	
3	Bacia do Rio Itapicuru					
3.1.a	Área de drenagem do Reserv. Ponto Novo	20,3%	11,4%	63,7%	85,1%	
3.1.b	Área de drenagem do Reserv. Jacurici	82,3%	17,1%		27,1%	1
3.1.c	Área remanescente da UB 3.1	14,2%	8,6%		22,9%	
3.2.a	Área de drenagem do Reserv. Araci	85,0%	13,6%	100,0%	101,3%	3
3.2.b	Área remanescente da UB 3.2	5,7%	4,2%		12,1%	
3.3	Médio Itapicuru (na região do Aquif. Tucano)	3,4%	7,0%		19,1%	
3.4	Baixo Itapicuru (trecho abaixo do Aquif. Tucano)	0,4%	3,9%		13,5%	
4	Bacia do Rio Real					
4.1	Alto Rio Real (Aquífero Tucano)	2,7%	4,0%	47,4%	69,8%	
4.2	Baixo Rio Real	1,1%	1,5%		65,2%	
5	Bacia do Rio Paraguaçu					
5.1.a	Área de drenagem do Reserv. Apertado	45,0%	17,5%		76,5%	
5.1.b	Área remanescente da UB 5.1	6,4%	6,9%		43,2%	
5.2.a	Área de drenagem do Reserv. São José do Jacuípe	85,0%	52,2%	100,0%	238,0%	4
5.2.b	Área remanescente da UB 5.2	65,0%	27,2%		19,4%	1
5.3	Baixo Paraguaçu (abaixo da B. Pedra do Cavalo)	0,1%	3,1%		4,9%	
6	Bacia do Rio Inhambupe					
6.1	Alto Rio Inhambupe (Aquífero Tucano)	8,4%	11,2%	100,0%	111,1%	2
6.2	Baixo Rio Inhambupe	2,8%	5,8%	63,1%	96,1%	
7	Recôncavo Norte					
7.1	Alto Recôncavo Norte	10,4%	44,9%	100,0%	124,2%	2
7.2	Baixo Recôncavo Norte (Aquífero Recôncavo)	57,0%	83,0%		94,0%	2
8	Recôncavo Sul	29,4%	10,6%		35,1%	
9	Bacia do Rio de Contas					
9.1.1.a	Área de drenagem do Reserv. Truvisco	69,2%	22,0%	100,0%	334,2%	3
9.1.1.b	Área remanescente da UB 9.1.1	26,4%	12,2%		41,0%	
9.1.2.a	Área de drenagem do Reserv. Luís Viera	83,4%	78,3%	100,0%	2282,5%	4
9.1.2.b	Área remanescente da UB 9.1.2	0,2%	28,7%		92,1%	
9.1.3.a	Área de drenagem do Reserv. Rio do Paulo	79,9%	87,1%	100,0%	1054,6%	4
9.1.3.b	Área remanescente da UB 9.1.3		0,4%		3,3%	
9.1.4	Área remanescente da UB 9.1	11,1%	19,8%	83,0%	99,0%	
9.2.a	Área de drenagem do Reserv. Anagé	74,6%	34,1%	94,0%	98,6%	1
9.2.b	Área remanescente da UB 9.2		4,2%		18,3%	
9.3	Médio Rio de Contas (R. Gaviões-Barrag Pedras)	67,2%	18,8%		63,7%	1
9.4	Médio Rio de Contas (Brg Pedras-Foz Gongogi)	53,1%	15,4%		10,9%	1
9.5	Sub-Bacia Rio Gongogi	1,7%	1,2%		69,1%	
9.6	Baixo Rio de Contas (a partir Foz do Gongogi)	1,0%	0,5%		1,8%	
10	Bacia do Rio Pardo	28,4%	11,8%		42,7%	
11	Bacia Leste	9,4%	5,3%		59,5%	
12	Bacia do Rio Jequetinhonha	24,8%	5,5%		21,6%	
13	Bacias do Extremo Sul					
13.1	Bacias do Rio Buranhem e Rio Jucuruçu	36,3%	11,2%		30,9%	
13.2	Bacia do Rio Itanhém	39,9%	10,2%		25,5%	
13.3	Bacia do Rio Mucuri	45,7%	10,7%		23,3%	

LEGENDAS:

IAPc - índice de ativação das potencialid. corrig. no exutório

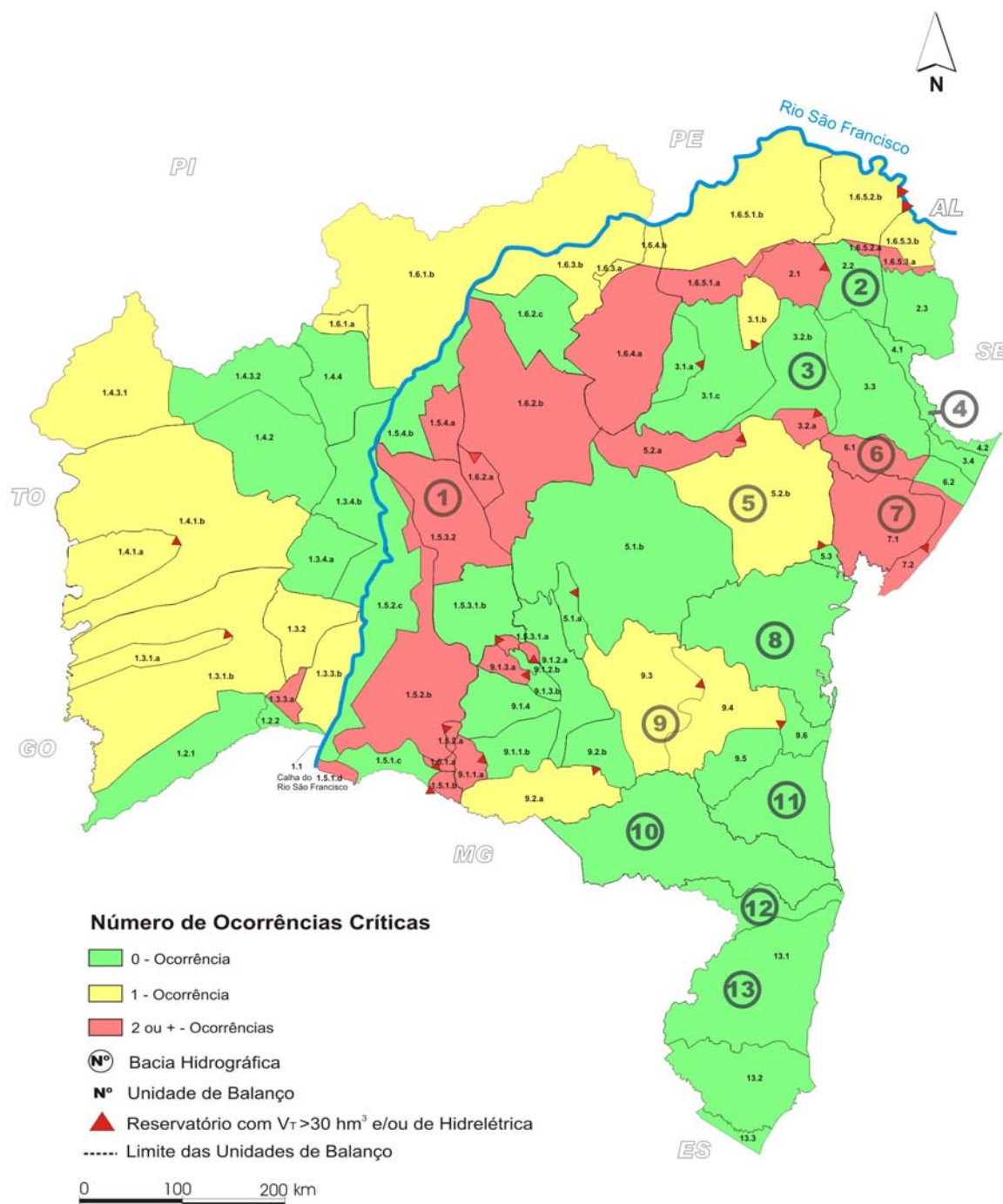
IUP - índice de utilização das potencialidades na área da UB

IAS - índice de ativação das águas subterrâneas na UB

IUDC - índice de utilização das DIH pelas DEH consuntivas e ecológicas

Número de ocorrências críticas (NOC-4)





Acrescenta-se a isto o fato de que a maioria delas se encontra sobre o embasamento cristalino ou metassedimentos, onde os aquíferos não têm boa capacidade de produção.

As áreas da bacia do São Francisco localizadas na região do Oeste Baiano, nos domínios do aquífero Urucuia, apresentam-se com cor amarela, indicando um grau significativo de comprometimento, embora disponham de boa disponibilidade hídrica (rios permanentes e aquífero com boa capacidade de produção), devido ao intenso uso de suas águas, principalmente em lavouras irrigadas, exercendo forte pressão sobre os recursos hídricos.

Nas bacias atlânticas verifica-se a ocorrência de áreas deficitárias nas bacias de drenagem da maioria dos grandes reservatórios situados nas cabeceiras dos rios (reservatórios Luiz Vieira, Truvisco, Rio do Paulo, São José do Jacuípe, Araci, Cocorobó e Santa Helena) e áreas com restrições ao uso naqueles situados nos trechos médio ou inferior das bacias (reservatórios Anagé, Pedras, Funil, Pedra do Cavalo).

As UBs da região do Recôncavo Norte e do alto e médio Inhambupe são classificadas como áreas deficitárias por apresentarem grandes demandas, principalmente as da área metropolitana de Salvador, já necessitando inclusive de transposição de água de outras regiões, no caso da barragem de Pedra do Cavalo, situada na bacia do Rio Paraguaçu. As demais áreas das bacias atlânticas não apresentam sérios problemas de comprometimento dos seus recursos hídricos, sendo, portanto, classificadas como superavitárias.

As bacias dos Rios Vaza-Barris (a jusante do açude Cocorobó), Real e Itapicuru formam uma região onde o comprometimento dos recursos hídricos é baixo. Isto decorre do fato de haver pequenas demandas hídricas contrapondo-se a razoáveis ofertas de vazões regularizadas pelos reservatórios de Cocorobó, Ponto Novo, Jacurici e Araci e a grandes disponibilidades de águas subterrâneas representadas pelo Aquífero Tucano.

As regiões abrangidas pelo Recôncavo Sul, Bacias do Leste, do Pardo, do Jequitinhonha e do Extremo Sul são favorecidas por boas disponibilidades hídricas, clima úmido e baixas demandas hídricas, resultando num baixo grau de comprometimento de seus recursos hídricos. Da mesma forma, a região situada a jusante do reservatório de Funil é duplamente beneficiada: grande oferta de vazões regularizadas no Rio de Contas e clima úmido, o que a torna superavitária.

As áreas imediatamente a jusante dos reservatórios de Truvisco, de Luiz Vieira, do Rio do Paulo e de Anagé são superavitárias, basicamente devido à elevada oferta de vazões regularizadas por esses reservatórios vis a vis suas demandas.

A área representada pela porção intermediária da bacia do Rio Verde Grande (UB 1.5.1.c), situada a jusante das barragens de Cova da Mandioca e Estreito, apresenta-se superavitária. Isto, provavelmente, é devido aos efeitos benéficos dos mencionados reservatórios sobre a oferta de água para esta área, associados ao fato de que parte da área irrigada ali existente foi agregada às demandas atendidas diretamente pelos mencionados reservatórios.

Finalmente, a bacia do Rio Carinhonha (em sua maior parte coincidente com o Aquífero Urucuia) e as porções média e baixa da bacia do Rio Grande (a jusante dos limites do

Urucuia) também se mostraram superavitárias. Nestas Unidades de Balanço ocorrem demandas hídricas relativamente baixas se comparadas com as elevadas disponibilidades hídricas.

3.4.7 Possibilidades de Soluções para os Déficits Hídricos

As soluções para os déficits hídricos são dependentes dos fatores relacionados às potencialidades hídricas (superficiais e subterrâneas), aos índices de ativação das potencialidades (IAP) e aos índices de utilização da água subterrânea.

Nas regiões com IAP baixo ou médio ($0,0 < \text{IAP} < 25\%$) a redução do déficit hídrico passa prioritariamente por soluções intrabacias, através de empreendimentos que permitam o aumento das disponibilidades hídricas, seja a partir da regularização das vazões dos seus cursos de água, seja através do aumento da exploração das águas subterrâneas.

Em contrapartida, nas regiões onde o IAP é crítico ($\text{IAP} > 50\%$), o aumento da ativação dos recursos hídricos fica restrito e as soluções mais prováveis seriam extrabacias.

Cruzando-se informações da tabela 3.4.36 e do Cartograma 3.4.8 verifica-se que as extensas áreas áridas e semi-áridas situadas ao longo da margem direita do Rio São Francisco e afastadas de suas margens (com exceção das áreas de drenagem dos grandes reservatórios destas sub-bacias) e as regiões do alto Inhambupe e alto Recôncavo Norte são regiões onde ocorre déficit hídrico e o IAP é baixo e, portanto, onde provavelmente a disponibilidade hídrica pode ser aumentada através da ativação das potencialidades das próprias bacias.

As demais regiões com déficits hídricos apresentam elevado IAP e, conforme o Cartograma 3.4.8, são representadas basicamente pelas bacias de drenagem dos grandes reservatórios situados nas cabeceiras das sub-bacias da margem direita do Rio São Francisco, nas cabeceiras do Rio de Contas e dos reservatórios São José do Jacuípe, Cocorobó e Araci, além da região do baixo Recôncavo Norte. Nas regiões correspondentes às áreas de drenagem dos grandes reservatórios o aumento da disponibilidade fica limitado pela disponibilidade do grande reservatório, ou seja, a implantação de novos reservatórios pode melhorar o seu balanço hídrico, mas não resultará num aumento significativo da sua disponibilidade total. No caso da região do baixo Recôncavo Norte, a solução passa por um maior aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos ou por soluções que envolvam disponibilidades extrabacias (transferências de vazões), conforme já vem ocorrendo a partir da barragem Pedra do Cavalo.