

CONTRATO Nº 001/2014



PLANO DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA REGIÃO METROPOLITANA DE SALVADOR, SANTO AMARO E SAUBARA

RELATÓRIO PARCIAL TOMO V - AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA VOLUME 2 - RELATÓRIO DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA AVALIAÇÃO AMBIENTAL DAS ALTERNATIVAS 2

GOVERNADOR DO ESTADO DA BAHIA

Rui Costa

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA HÍDRICA E SANEAMENTO

Cássio Ramos Peixoto

SUPERINTENDÊNCIA DE SANEAMENTO

Carlos Fernando Gonçalves de Abreu

DIRETORIA DE SANEAMENTO URBANO

Geraldo de Senna Luz

Anésio Miranda Fernandes

GRUPO DE ACOMPANHAMENTO TÉCNICO – GAT

Engenheiro Civil	Carlos Fernando Gonçalves de Abreu
Engenheiro Civil	Anésio Miranda Fernandes
Analista Técnica	Tônia Maria Dourado Vasconcelos
Engenheira Civil	Renata Silveira Fraga
Engenheira Civil	Márcia Faro Dantas
Engenheiro Civil	Antonio Carlos Fiscina Mesquita
Engenheiro Civil	Fábio Freitas Alves
Engenheiro Sanitarista e Ambiental	Vinícius Pais Barroso Azevedo

GEOHIDRO CONSULTORIA SOCIEDADE SIMPLES LTDA

COORDENAÇÃO GERAL

Carlos Francisco Cruz Vieira

GERÊNCIA DE CONTRATO

Carlos Alberto Carvalho Heleno

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Edson Salvador Ferreira - Engº. Civil e Sanitarista

SUBCOORDENAÇÃO TÉCNICA

José Geraldo Barreto

Engenheiro Civil e Sanitarista

Raydalvo Landim L. B. Louzeiro

Engenheiro Civil

Andrea Marchesini

Engenheira Sanitarista e Ambiental

EQUIPE TÉCNICA

Daniela Reitermajer

Bióloga

José Mário Miranda

Hidrólogo

Ruy Aguiar

Sociólogo

Cláudio André de Souza

Sociólogo

Rafael Aguiar Arantes

Sociólogo

Samanta Ribeiro Oliveira

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Vanessa Britto S. Cardoso

Engenheira Sanitarista e Ambiental

Maurílio Queirós Nepomuceno

Geógrafo

Alessandra Ferreira Bitencourt

Engenheira Mecânica

Maria das Graças Souza Tavares

Socióloga

Carolinna Amorim Tosta

Assistente Social

Carlos Eduardo Araújo

Designer Gráfico

Érica Neres dos Santos

Estagiária

Marx Mônaco

Estagiário

RELATÓRIO PARCIAL
TOMO V – AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA
VOLUME 2 – RELATÓRIO DA AVALIAÇÃO AMBIENTAL ESTRATÉGICA
AVALIAÇÃO AMBIENTAL DAS ALTERNATIVAS 2
ANÁLISE COMPARADA E SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS
CAPÍTULOS 1 A 7
SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	TENDÊNCIAS ECONÔMICAS, SOCIAIS E AMBIENTAIS PARA O HORIZONTE DO PLANO	11
2.1	A CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS.....	12
2.2	TENDÊNCIAS ECONÔMICAS	14
2.2.1	Cenário de crescimento moderado e de investimentos de médio e pequeno portes.....	15
2.2.2	Cenário de recessão prolongada e de baixos investimentos.....	16
2.2.3	Cenário de superação de crise e de investimentos em projetos estruturantes.....	17
2.3	TENDÊNCIAS SOCIAIS	19
2.3.1	Perspectivas de investimentos e suas implicações sobre o desenvolvimento humano.....	20
2.3.2	Cenários de investimentos e tendências sociais esperadas.....	22
2.4	TENDÊNCIAS AMBIENTAIS	24
2.4.1	Cenário de crescimento moderado e de investimentos de médio e pequeno portes.....	26
2.4.2	Cenário de recessão prolongada e de baixos investimentos.....	26
2.4.3	Cenário de superação de crise e de investimentos em projetos estruturantes.....	27
3	PERSPECTIVAS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS.....	28
4	PERSPECTIVAS QUANTO À PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	29
5	REPERCUSSÃO SOBRE OS MANANCIAIS	33
6	AVALIAÇÃO DOS RISCOS E OPORTUNIDADES ASSOCIADOS À UTILIZAÇÃO DOS MANANCIAIS ATUAIS E FUTUROS	38
6.1	PROCEDIMENTOS ADOTADOS	38
6.1.1	Análise técnica.....	38
6.1.2	Análise do Fórum Técnico	40
6.2	AVALIAÇÃO DOS RISCOS E OPORTUNIDADES	40
6.3	RESERVATÓRIOS DO IPITANGA E JOANES	54
6.4	SANTA HELENA	55
6.5	PEDRA DO CAVALO	57
6.6	RIO POJUCA – CAPTAÇÃO A FIO D'ÁGUA.....	58
6.7	RIO POJUCA – BARRAGEM DE ITAPECERICA.....	59

6.8	AQUÍFERO SÃO SEBASTIÃO	60
7	CONSOLIDAÇÃO DOS RISCOS E OPORTUNIDADES ASSOCIADOS A CADA MANANCIAL	62
7.1	ANÁLISE DOS RISCOS ESTRATÉGICOS	62
7.2	ANÁLISE DAS OPORTUNIDADES ESTRATÉGICAS.....	68
7.3	CONSIDERAÇÕES DA ANÁLISE	72
8	ALTERNATIVA SELECIONADA PELO PLANO	76
8.1	DESCRIÇÃO DAS INTERVENÇÕES NO SISTEMA ADUTOR DE SANTA HELENA	78
8.2	DESCRIÇÃO DAS INTERVENÇÕES DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO AQUÍFERO SÃO SEBASTIÃO	79
9	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	82
10	REFERÊNCIAS	85

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Subespaços da área de estudo	12
Figura 2.2 - Os cenários econômicos e perspectivas de implementação de grandes projetos estruturantes ..	13
Figura 2.3 – Cenário de crescimento moderado e de investimentos de médio e pequeno porte	16
Figura 2.4 – Cenário de recessão prolongada e de baixo investimento	17
Figura 2.5 – Cenário de superação da crise e de investimentos em projetos estruturantes	19
Figura 7.1 - Exemplo do gráfico radar utilizado	72
Figura 7.2 - Número de riscos estratégicos considerados relevantes por manancial.....	73
Figura 7.3 - Número de oportunidades estratégicas consideradas relevantes por manancial	74
Figura 8.1 - Previsão de vazões médias de água bruta do SIAA de Salvador no ano 2040 (Alternativa H).....	77
Figura 8.2 - Captação de água subterrânea e adução para a ETA Principal	80
Figura 9.1 - Síntese do número de riscos estratégicos dos mananciais por categoria.....	82
Figura 9.2 - Síntese do número de oportunidades estratégicas dos mananciais por categoria	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 5.1 – Correlação entre os cenários construídos e a disponibilidade e a demanda das águas dos mananciais atuais e alternativos do SIAA de Salvador	34
Quadro 6.1 – Oportunidades associadas à continuidade do aproveitamento dos mananciais, mantidas as vazões atuais captadas – Perspectivas para o horizonte de final de plano (2040)	41
Quadro 6.2 – Oportunidades associadas ao incremento da captação em mananciais atuais ou novo manancial incorporado para atendimento do déficit – Perspectivas para o horizonte de final de plano (2040)	43
Quadro 6.3 – Riscos associados à continuidade do aproveitamento dos mananciais, mantidas as vazões atuais captadas – Perspectivas para o horizonte de final de plano (2040)	46
Quadro 6.4 – Riscos associados ao incremento da captação em mananciais atuais ou novo manancial incorporado para atendimento do déficit – Perspectivas para o horizonte de final de plano (2040)	50
Quadro 7.1 – Riscos estratégicos relevantes analisados para cada manancial	62
Quadro 7.2 - Categorização dos riscos estratégicos relevantes	64
Quadro 7.3 – Oportunidades estratégicas relevantes analisadas para cada manancial	68
Quadro 7.4 - Categorização das oportunidades estratégicas relevantes	69

LISTA DE TABELAS

Tabela 6.1 - Disponibilidade (m^3/s) dos mananciais utilizados no suprimento do SIAA de Salvador.....	39
Tabela 6.2 - Alternativas para suprimento do déficit de final de plano do PARMS e suas respectivas vazões complementares	39
Tabela 8.1 - Estimativa dos custos de investimento para aproveitamento de Santa Helena na cota 10,00 m ..	79
Tabela 8.2 - Balanço das vazões (L/s)	81
Tabela 8.3 - Custos das etapas de implantação da captação no aquífero São Sebastião	81

APRESENTAÇÃO

Em 17 de fevereiro de 2014 a Secretaria de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (SEDUR) celebrou com a Geohidro o contrato de número 001/2014, referente à prestação de serviços de consultoria para a elaboração do Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara (PARMS). O Plano tem como objetivo geral diagnosticar a situação atual do abastecimento de água na RMS e propor ações com viabilidade técnica, econômica e social, que garantam o fornecimento de água em quantidade e qualidade satisfatórias para as demandas nessa região, nos próximos 25 anos.

Conforme estabelecido no Termo de Referência, os documentos a serem produzidos e emitidos referentes aos estudos contratados deverão obedecer à seguinte estrutura básica:

- TOMO I – Relatório Sinopse;
- TOMO II – Relatório de Estudos Básicos, compreendendo:
 - Volume 1 – Relatório de População e Demanda;
 - Volume 2 – Relatório de Diagnóstico dos SAA (Mananciais, Barragens e Captações);
 - Volume 3 – Relatório de Diagnóstico dos SAA (Aduadoras, Estações Elevatórias e Estações de Tratamento de Água);
 - Volume 4 – Relatório de Diagnóstico dos SAA (Reservatórios, Redes de Distribuição, Avaliação de Perdas Físicas e Eficiência Energética);
- TOMO III – Relatório dos Estudos de Concepção e Viabilidade;
- TOMO IV – Relatório das Diretrizes e Proposições;
- TOMO V – Relatórios da Avaliação Ambiental Estratégica, incluindo:
 - Volume 1 – Relatório da Qualidade Ambiental;
 - Volume 2 – Relatório da Avaliação Ambiental Estratégica.

O PLANO é subsidiado pela Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), a qual tem como objetivo conferir ao mesmo sustentabilidade ambiental, econômica e social, principalmente em relação ao apoio na avaliação e na seleção das alternativas.

O Relatório de Avaliação das Alternativas 2 – Análise Comparada e Seleção de Alternativas consolida o processo de avaliação das alternativas para o abastecimento dos municípios de Salvador, Simões Filho e Lauro de Freitas iniciado no produto anterior, o Relatório de Avaliação das Alternativas 1 – Objetivos de Sustentabilidade e Construção de Alternativas. No primeiro produto foi apresentada a Visão de Futuro e os Objetivos de Sustentabilidade, assim como foram apresentadas as alternativas selecionadas pelo PARMS como viáveis para atendimento até o final de Plano (2040). Neste atual produto são construídos cenários econômicos, sociais e ambientais para este horizonte, tendo em vista inferir sobre as repercussões das diversas situações sobre os mananciais. Também são apresentadas análises específicas por Processo Estratégico associadas aos usos de cada manancial, culminando com uma síntese sobre oportunidades e riscos à adoção dos mananciais de abastecimento do SIAA de Salvador. Ao final apresenta-se a análise associada à alternativa selecionada pelo PARMS.

1 INTRODUÇÃO

O Plano de Abastecimento de Água da Região Metropolitana de Salvador, Santo Amaro e Saubara (PARMS) trabalha com o horizonte de 2040, o que significa que as ações planejadas para o Sistema Integrado de Abastecimento de Água de Salvador (SIAA de Salvador), cuja avaliação e seleção das alternativas é o objeto da AAE, devem estar adequadas à garantia de água em qualidade e em quantidade até este período para os municípios de Salvador, Lauro de Freitas e Simões Filho. Porém este planejamento não pode considerar unicamente a garantia da água para o abastecimento, devendo ainda assegurar a manutenção dos processos ecológicos dos mananciais e sua região de jusante, as necessidades de outros setores, como aqueles associados à indústria e à pesca, e mesmo em alguns casos o abastecimento de outros sistemas, a exemplo daqueles que também utilizam Pedra do Cavalo.

Atualmente, conforme apresentado no diagnóstico, os mananciais de abastecimento do SIAA, são Pedra do Cavalo (rio Paraguaçu); Joanes I e II (rio Joanes); Ipitanga I e II (rio Ipitanga); e Santa Helena (rio Jacuípe).

O PARMS avaliou uma série de alternativas para atendimento do déficit de abastecimento para o horizonte de final de Plano (ano 2040) que envolvem o uso de alguns desses reservatórios, acrescentando o rio Pojuca e o aquífero São Sebastião, em arranjos que podem ser constituídos pela combinação de dois ou mais mananciais. Assim, os mananciais que serão foco da AAE são:

- Pedra do Cavalo (rio Paraguaçu);
- Santa Helena (rio Jacuípe);
- rio Pojuca, e
- aquífero São Sebastião.

A análise da AAE passa assim para um outro patamar, que diz respeito às implicações associadas à adoção das alternativas propostas pelo Plano. Assim, com base nos aspectos trabalhados no diagnóstico (Fatores críticos e seus processos estratégicos) delinear-se-ão macrocenários baseados em tendências econômicas, sociais e ambientais o horizonte de 2040. O diagnóstico estratégico abordou aspectos relevantes que possibilitaram interferir no processo de decisão da escolha das melhores alternativas, enquanto no Relatório de Avaliação Ambiental das Alternativas 1 são apresentadas as alternativas propostas pelo PARMS. No presente relatório, de Avaliação Ambiental das Alternativas 2, que corresponde à avaliação das alternativas, fez-se uma transição da análise da situação que está posta (diagnóstico) para a previsão dos cenários futuros.

O Relatório de Avaliação Ambiental das Alternativas 1 trouxe os subsídios necessários para o seguimento do processo de AAE, apresentando a visão de futuro e os objetivos de sustentabilidade a serem alcançados no horizonte do Plano e ainda as alternativas propostas pelo Plano e aquelas consideradas pela AAE, focadas basicamente nos mananciais que compõem os arranjos. Apresentou ainda o resumo dos custos para as alternativas do SIAA de Salvador, permitindo o conhecimento comparativo dos custos de investimentos e de operação de cada intervenção que integra as alternativas propostas.

O presente relatório, o segundo de avaliação das alternativas, traz de início uma avaliação dos processos futuros, até 2040. Esta avaliação, não prevista inicialmente, foi necessária uma vez que neste momento de elaboração do PARMS há uma situação de incertezas econômicas e políticas no Brasil. Entendeu-se, portanto, que para avaliar as oportunidades e riscos associados à adoção de cada alternativa seria necessária a análise de cenários econômicos, sociais e ambientais para a região de estudo até o final de Plano. Esta avaliação, apresentada no capítulo 2, considera três cenários distintos:

- crescimento moderado e de investimentos de médio e pequeno portes;
- recessão prolongada e de baixos investimentos, e
- superação de crise e de investimentos em projetos estruturantes.

Nos últimos anos a RMS e entorno passava por um processo de crescimento econômico, com perspectivas de criação ainda maior de vagas de emprego e com uma carteira de projetos estruturantes de grande porte. Diante do contexto econômico que afeta o país, houve um recrudescimento desse processo e não sendo possível prever, no atual momento, se esses projetos serão retomados ou não, e nem mesmo quando. Uma breve análise desse panorama econômico subsidiou a elaboração do capítulo 3, quando se direciona a apreciação de oportunidades e ameaças associados à utilização de cada manancial. Esta avaliação é mais específica e direcionada aos Processos Estratégicos avaliados na fase de diagnóstico. Com isso, tem-se uma composição de oportunidades e ameaças relacionada à adoção de cada manancial que compõe as alternativas.

O produto subsequente da AAE foca-se nas diretrizes e proposições que devem ser adotados/realizados pelo PARMS para que a solução selecionada seja mais eficiente do ponto de vista estratégico e aproxime-se da Visão de Futuro e dos Objetivos de Sustentabilidade.

2 TENDÊNCIAS ECONÔMICAS, SOCIAIS E AMBIENTAIS PARA O HORIZONTE DO PLANO

Conforme adotado por Brasil (2006¹), “Cenários são imagens coerentes de futuros possíveis ou prováveis. São hipóteses, e não teses; são narrativas, e não teorias; são divergentes, e não convergentes. Não servem para eliminar incertezas, mas para definir o campo possível de suas manifestações. Eles “organizam” as incertezas, permitindo antecipar decisões, reprogramar ações e formular estratégias e projetos. Considera ainda como principais atributos dos cenários:

- visão sistêmica da realidade;
- ênfase em aspectos descritos em termos qualitativos; explicitação das relações entre variáveis e atores como estruturas dinâmicas, e
- visão de futuro como construção social e não como fatalidade.

O desenvolvimento de cenários nesta AAE permite a construção de futuros possíveis com o objetivo de subsidiar a avaliação das alternativas. A análise toma como base o eixo econômico, o qual é entendido como o fomentador de alterações de padrões de distribuição de população e de ocupação do território e, consequentemente indutor de alterações nas demandas de água. O atual cenário econômico no mundo e no Brasil gera uma insegurança nas projeções de futuro próximo, principalmente ao se considerar que grandes projetos estruturantes que estavam em implantação e previstos para ocorrerem em curto a médio prazos na região de análise encontram-se em uma situação de espera estratégica. O desenvolvimento dos cenários toma como base a implementação destes grandes projetos estruturantes e os momentos de operação, considerando inclusive a possibilidade de recessão prolongada, sem grandes investimentos.

Em um segundo momento, postos os cenários econômicos, realizam-se análises dos demais eixos: tendências sociais, tendências ambientais e perspectivas quanto à prestação de serviços de abastecimento de água. Além disso, consideram-se também as perspectivas de mudanças climáticas, as quais podem ser indutoras de redução na disponibilidade de água.

De acordo com o LIMA (2008)², “a abordagem escolhida para a construção de cenários deve estar de acordo com o objeto e o objetivo da avaliação e, também, permitir a incorporação de seus resultados ao processo de planejamento estratégico, tanto empresarial quanto governamental, a que pretende auxiliar”. Os cenários nesta AAE são prospecções de futuro, as quais não consideram a adoção de uma ou outra alternativa, o que não consiste em um processo usual de AAE. Comumente a AAE associada a um plano cenariza as consequências da aplicação das ações estratégicas propostas por este. Porém, nesses casos, o objetivo da realização da AAE é a avaliação do Plano em si, de suas consequências e possibilidades. Entretanto, nesse caso específico, os objetivos para a realização da AAE estão associados à avaliação das alternativas trabalhadas pelo Plano, e, portanto, se adotou um procedimento alternativo para os cenários. A avaliação do futuro ocorre em duas etapas, sendo a primeira, a construção do futuro, entendendo-se que haverá necessariamente a disponibilidade de água para suprir as demandas; e a segunda etapa consistindo na avaliação das implicações futuras na adoção de cada alternativa.

Os cenários considerados na AAE são:

- crescimento moderado e de investimentos de médio e pequenos portes;
- recessão prolongada e de baixos investimentos, e
- superação da crise e de investimentos em projetos estruturantes.

¹ Brasil. Águas para o Futuro: Cenários para 2020 – Volume 2. Plano Nacional de Recursos Hídricos. Ministério do Meio Ambiente/Agência Nacional das Águas, 2006.

² Laboratório Interdisciplinar de Meio Ambiente (LIMA). Avaliação Ambiental Estratégica do Polo Minero-Industrial de Corumbá e Influências sobre a Planície Pantaneira. COPPE/UFRJ, 2008. Disponível em: <http://www.lima.coppe.ufrj.br/files/aaepantanal/Cap10_Cenario.pdf>.

A identificação de cenários futuros para a área de interesse à AAE exige que, além da caracterização da área de estudo e dos seus subespaços, possam ser relacionados os projetos que estão sendo previstos pelos setores públicos e privados. Tendo em vista o horizonte de 2040, questiona-se *que cenário econômico, social e ambiental será desenhado?* Ora, o momento de elaboração do PARMS é de grande incerteza política e econômica. Mundialmente há também uma incerteza econômica que se reflete na implementação dos investimentos previstos para o Brasil. As repercussões desse momento culminam em uma série de poréns que podem interferir no processo de desenvolvimento da região de estudo.

Para a realização desta análise, a partir da avaliação mais detalhada das características atuais para cada conjunto de municípios contíguos, considerando ainda os perfis e a localização de projetos previstos, dividiu-se a área de estudo em cinco subespaços que guardam certa homogeneidade de indicadores do processo de desenvolvimento (**Figura 2.1**).

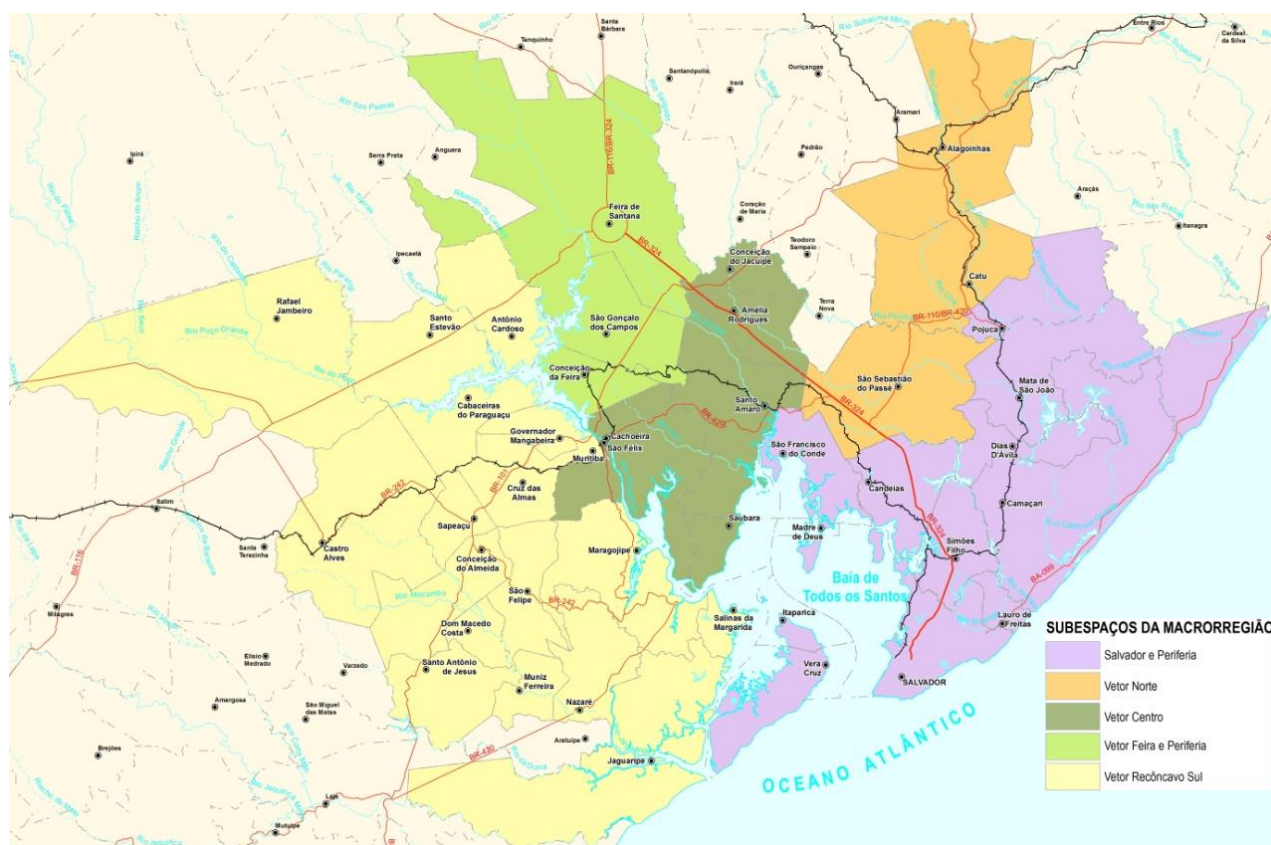


Figura 2.1 - Subespaços da área de estudo

Fonte: Geohidro, 2016.

Nesse sentido, buscou-se identificar e classificar os projetos em função do seu porte e da sua capacidade de reestruturar a realidade: sejam os projetos de grande porte, que podem ter capacidade de reestruturar o desenvolvimento macrorregional, sejam aqueles de porte médio e pequeno, capazes de sinalizar uma expansão do desenvolvimento de cada subespaço, sem alterar de forma significativa as estruturas espaciais existentes.

2.1 A CONSTRUÇÃO DOS CENÁRIOS

Conforme definido no Edital, no âmbito do PARMS, o foco da AAE é conferir sustentabilidade ao Plano, principalmente no que está associado ao apoio na avaliação e na seleção das alternativas. Enfoque esse fundamental para o delineamento do processo de construção dos cenários, para que, uma vez concebidos, permitam a visão prospectiva sobre o comportamento futuro e de como os mananciais serão afetados.

O horizonte do PARMS é o ano de 2040, mas como avaliar os riscos e oportunidades de uso associados a

cada manancial até este futuro determinado? No atual contexto de elaboração do PARMS, a situação econômica da RMS e do Brasil (o mesmo se aplicando à situação internacional) é de instabilidade e de mudanças. Neste momento os caminhos econômicos são incertos, podendo ocorrer importantes alterações a curto, médio, ou mesmo longo prazos. Foi necessário então que a AAE adotasse um procedimento intermediário antes de se proceder à avaliação estratégica das alternativas.

Considera-se, conforme abordado no diagnóstico estratégico, que todas as importantes mudanças estruturais da RMS foram decorrentes da implementação de grandes projetos ou de ciclos de investimentos, e nesse contexto citam-se: o ciclo do açúcar, o ciclo do fumo, a exploração e o refino de petróleo, a criação do polo petroquímico e de grandes indústrias. Ou seja, a configuração espacial atual da RMS deu-se em função de todo o rol de investimentos realizados que afetaram a dinâmica socioeconômica do território. Assim, sabendo que alterações espaciais e quantitativas de demanda de água são também decorrentes destes, a construção dos cenários considerou a perspectiva de viabilização de grandes projetos estruturantes em implantação e previstos para a macrorregião Salvador-Feira frente a diferentes situações econômicas passíveis de se configurarem. Dessa forma, o desenvolvimento dos cenários considera três variantes decorrentes situações da conjuntura socioeconômica, conforme exibido na **Figura 2.2**.

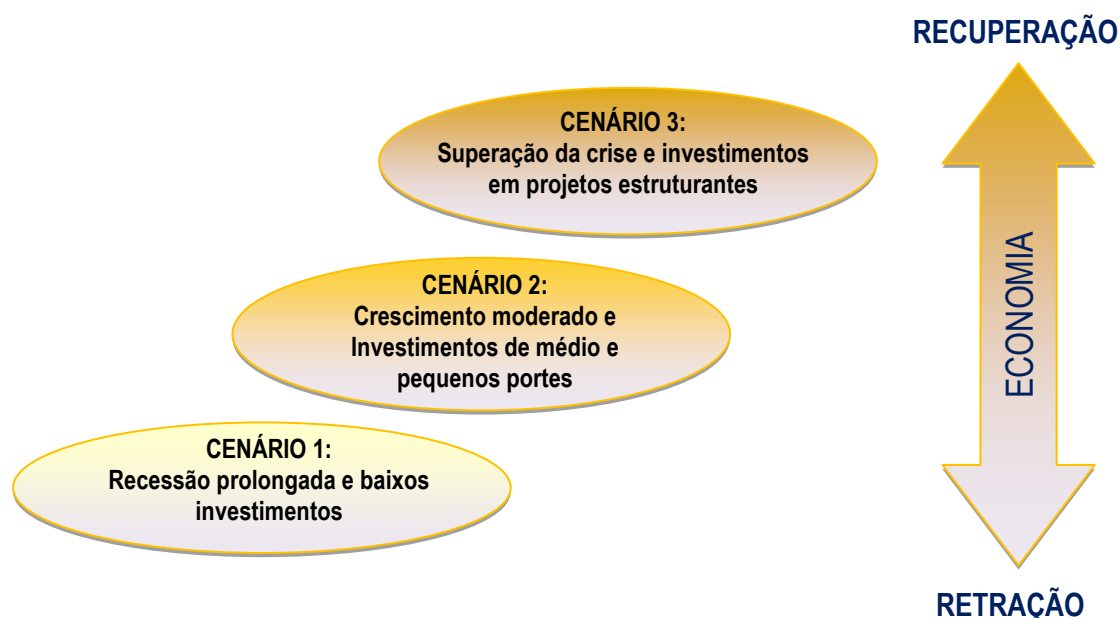


Figura 2.2 - Os cenários econômicos e perspectivas de implementação de grandes projetos estruturantes

Fonte: Geohidro, 2016.

Para a identificação e classificação dos projetos considerados estruturantes foi ponderado o seu porte e a sua capacidade de reestruturar a dinâmica local, assim entendidos:



A contextualização destes cenários possíveis foi desenvolvida no estudo sob três condicionantes: econômico, social e ambiental. Assim, a abordagem buscou prospectar como deverá se dar a dinâmica associada a esses condicionantes em vários direcionamentos da situação econômica, considerando-se subespaços de interesse à região avaliada, constituídos pela lógica de desenvolvimento regional: Salvador e Periferia, vetor Feira e Periferia, vetor Norte, vetor Centro e vetor Recôncavo Sul.

Na análise, pela relevância ao objeto da AAE, acrescentou-se ainda uma análise transversal sobre as perspectivas de mudanças climáticas e da prestação de serviços de abastecimento de água.

A partir das tendências de uso e ocupação da região e possibilidades de ampliação das demandas em resposta aos cenários é apresentado um quadro síntese, com as expectativas de pressão de uso incidentes sobre cada manancial considerado na análise, para as diferentes perspectivas econômicas, considerando horizontes de curto, médio e longo prazos.

2.2 TENDÊNCIAS ECONÔMICAS

As análises recentes de organismos internacionais, como o FMI, indicam que o momento é de incerteza para as previsões de crescimento da economia a médio e longo prazos (FMI, 2015). De uma maneira geral, as previsões apontam baixas taxas de crescimento para os próximos anos, embora alguns países tenham mostrado maior capacidade de reação, como é o caso dos EUA e do Reino Unido.

No caso brasileiro, o ambiente ainda é agravado pelas crises políticas e éticas, além daquela econômica, dificultando o traçado de perspectivas, mesmo que de curto prazo.

A questão é saber qual o padrão de desenvolvimento na pós-crise e como este pode afetar diferentemente os distintos segmentos da economia brasileira. Notadamente para o caso deste estudo, é preciso saber quais as repercussões para os principais segmentos da economia da Macrorregião Salvador-Feira de Santana, de um possível novo padrão de desenvolvimento da economia mundial, sobre a competitividade dos segmentos atuais, as relações entre as empresas da região e as repercussões sobre o mercado de trabalho.

Os setores mais importantes da economia dessa Macrorregião, como petróleo e gás, químico e petroquímica, metal mecânica e o setor automóveis e peças, estão articuladas diretamente com os movimentos da economia mundial. São setores que dependem de retomada de crescimento de países como a China e os EUA e a União Europeia, que estarão relacionados com o comportamento dos preços de petróleo, de políticas industriais no Brasil e que, por sua vez, vão estar associados à precariedade ou não do mercado de trabalho.

São esses setores que hoje estimulam outros segmentos industriais, como alimentos e bebidas, além de fomentar os fluxos de capitais e de pessoas para as atividades comerciais e de serviços, o setor imobiliário e os elementos de infraestrutura, cujo conjunto se espacializa de forma lógica em todos os subespaços da região.

Isso implica dizer que o momento de incertezas exigirá acompanhamento sistemático dos movimentos dos principais setores da economia internacional nos próximos anos, notadamente daqueles que mantêm relação direta com a macrorregião, afim de que possibilitar ajustes nas tendências paulatinamente.

Diante de tais circunstâncias, pode-se especular sobre tendências alternativas para a ocupação do espaço territorial da macrorregião Salvador-Feira de Santana, baseado nos investimentos anunciados, sem ordem de importância:

- crescimento moderado e de investimentos de médio e pequeno porte;
- recessão prolongada e de baixos investimentos, e
- superação da crise e de investimentos em projetos estruturantes.

2.2.1 Cenário de crescimento moderado e de investimentos de médio e pequeno portes

Compreende-se nesta prospecção que as crises possam ser superadas nos próximos dois ou três anos e os investimentos anunciados e suspensos temporalmente possam se tornar viáveis e venham a ser retomados.

Dessa forma, é preciso ressaltar que os investimentos de médio e pequeno portes anunciados nos últimos anos para a macrorregião apenas podem servir para insinuar algumas tendências de movimentos recentes da economia regional. Alguns podem significar apenas a complementação e a consolidação de cadeias existentes no mesmo subespaço, enquanto outros podem apontar para a expansão dessas cadeias na direção de outros subespaços.

A rigor, todos parecem apontar para uma tendência de manutenção do perfil da economia regional, mas com características diferenciadas em cada caso.

Em **Salvador e Periferia** há a conversão para uma tendência de consolidação do perfil econômico, mas com reforço nas atividades de logística com o objetivo de reduzir os custos de distribuição e nas unidades industriais, gerando investimentos nos municípios periféricos à metrópole, onde se situam os polos industriais.

As atividades industriais podem continuar a se reinventar para enfrentar a competitividade internacional, com algumas ampliações de unidades de produção, mas reduzindo relativamente a massa de salário regional resultante, no cômputo geral.

Na cidade de Salvador a oferta de emprego aumentou entre de 2002 e 2013 de 554.971 para 796.438 postos, mas se registrou queda nesta oferta para a periferia, de 77% para 71%, no mesmo período. Os serviços de alojamento e comunicações cresceram de 73% para 78%, de administração técnica profissional, de 59% para 61% e de alimentos e bebidas, de 48% para 61%. Perderam participação os serviços de administração pública, caindo de 90% para 80%, transportes e comunicações, de 80% para 74%, e o comércio varejista e comércio atacadista, com queda registrada em Salvador de 83% para 76% e de 82% para 69%³, respectivamente.

Significa dizer que os investimentos realizados na Periferia de Salvador, mais fortemente localizados nas áreas de distribuição e serviços de apoio às empresas, configuram uma lógica de expansão da metrópole e devem, neste cenário, estimular esse fluxo de investimentos descentralizados em alguns serviços nos municípios de Lauro de Freitas, Camaçari, Simões Filho, Dias d'Ávila e Candeias. Os referidos serviços são relativamente mais intensivos em mão de obra, o que pode significar uma tendência ao adensamento populacional nesses municípios citados anteriormente, ao passo que Salvador deve continuar crescendo em termos demográficos, embora com menor taxa. Porquanto, à medida que o seu entorno venha a crescer, essa metrópole poderá ter condições de atrair cada vez mais serviços intensivos em tecnologia.

É de se esperar que a área urbana contínua, conformada pela conurbação de Salvador, Lauro de Freitas, Simões Filho, a Ilha de Itaparica, na vertente sul, e o litoral de Camaçari e de Mata de São João, na vertente norte, possam se adensar populacionalmente, criando condições de comportamento próprio de uma grande região metropolitana.

Em **Feira e Periferia** poderá haver um adensamento da cidade de Feira de Santana e São Gonçalo dos Campos, consolidando uma conurbação com possibilidade de expansão para os eixos rodoviários da BR-101 e BR-324, no sentido Salvador, incorporando Amélia Rodrigues em seu subespaço.

Relativamente a outros municípios da área de estudo, Feira de Santana tem atraído, e tende a continuar atraindo, investimentos industriais em vários segmentos, notadamente nas áreas de alimentos e bebidas, com característica de unidades com forte demanda em mão de obra. Tal perspectiva deve reforçar uma tendência

³ Ver: Porto, Edgard, Economia e Espaço em Salvador: tempos de incertezas, 2015, disponível em meio eletrônico.

manifestada nos últimos anos, de taxas mais elevadas de crescimento populacional.

Os **vetores Norte e Centro** mostram sinais de concentração dos investimentos em cidades específicas, como Alagoinhas, Amélia Rodrigues e em Cachoeira, sendo que cada cidade pode ser atraída para subespaços vizinhos. Cachoeira e Amélia Rodrigues pode se inserir no subespaço de Feira e Periferia, enquanto Alagoinhas, dentro de décadas, pode ser incorporada ao crescimento do vetor Salvador e Periferia, elevando suas conectividades com Feira de Santana.

O **Vetor Recôncavo Sul** dependerá da conclusão dos projetos estruturantes para redesenhar as suas funções regionais, passando de área ainda fortemente voltada para o setor primário para ter um papel industrial. Entretanto, as cidades de Santo Antônio de Jesus e Cruz das Almas devem continuar a exercer as suas funções urbano regional, concentrando e expandindo gradativamente suas atividades industriais de menor porte e de comércio e serviços de abrangência microrregional.

Uma síntese com as principais tendências de cada subespaço para esse cenário é apresentada na **Figura 2.3**.

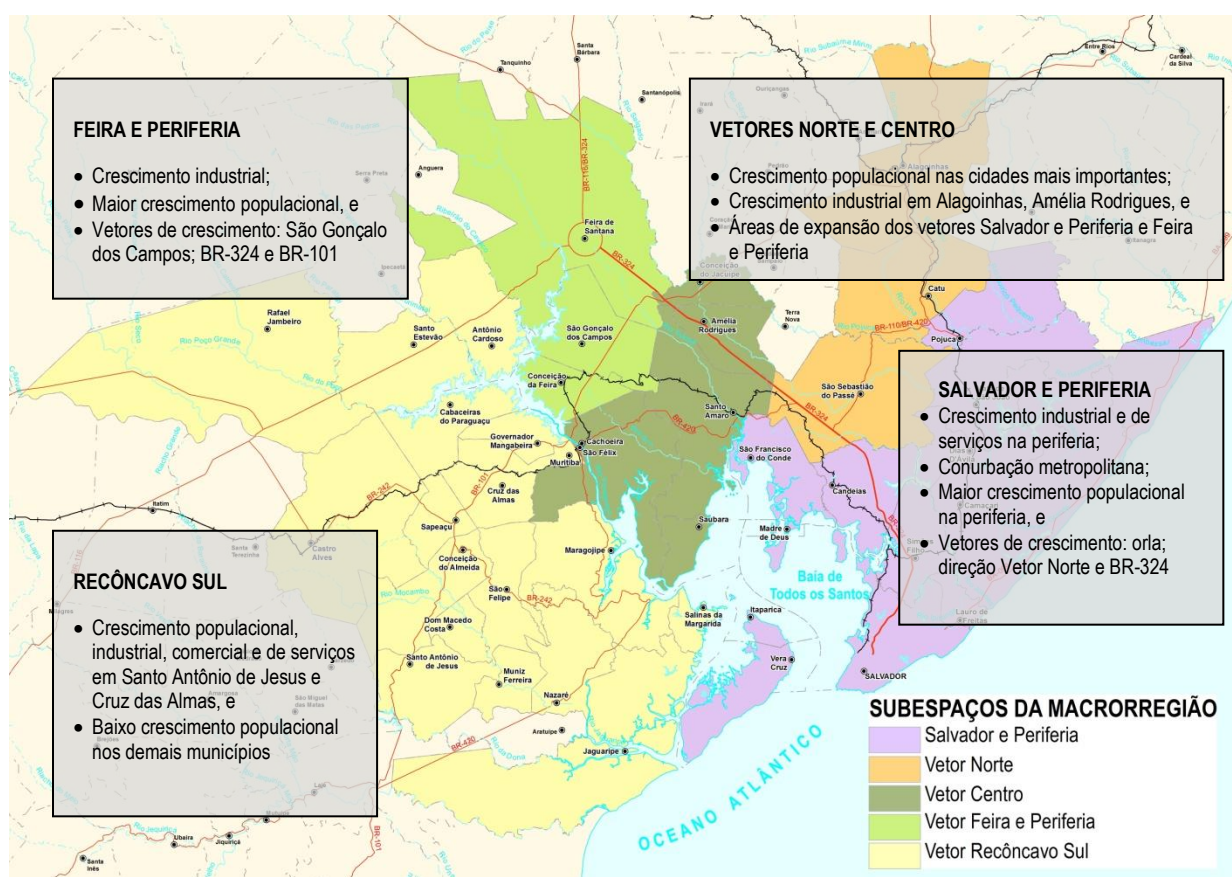


Figura 2.3 – Cenário de crescimento moderado e de investimentos de médio e pequeno porte

Fonte: Geohidro, 2016.

Nesse cenário de crescimento moderado e de investimentos de médio e pequeno portes, a receita pública segue no curso de crescimento limitado, mas ainda assim, com capacidade de investimento na manutenção e em ampliações para atender as demandas no decorrer do período.

2.2.2 Cenário de recessão prolongada e de baixos investimentos

Compreende-se neste cenário que as crises se prolonguem por longo prazo, que a maioria dos investimentos anunciados não se concretize e mais, haja aceleração da tendência em escala nacional de processo de redução na participação da indústria na estrutura do PIB. Além disso, espera-se que se acentue a perda de competitividade dos segmentos importantes da economia de Salvador e Periferia e de Feira e Periferia,

principalmente diante da concorrência com a produção industrial asiática, trazendo efeitos importantes na redução da oferta de emprego nos setores mais importantes.

Estudos recentemente realizados pela SEI mostram que a indústria do subespaço Salvador e Periferia, notadamente do setor petroquímico e da química, passaram por importantes processos de reestruturação produtiva para enfrentar a competição em escala mundial. Como resultado, manteve-se o fluxo de comércio, mas os empregos foram reduzidos ou terceirizados, com menor massa salarial e, portanto, também passaram a participar com menor intensidade do estímulo ao processo de desenvolvimento econômico regional. Nesse cenário, considera-se que esse processo seguirá ocorrendo.

Neste caso, podem entrar em retrocesso os setores industriais com maior presença no PIB regional e na Bahia, reduzindo a oferta de emprego e salários, com forte propensão de perdas significativas na arrecadação pública e, conseqüentemente, uma deterioração de elementos da infraestrutura.

A renda média poderá continuar a cair e ampliar grandes manchas de pobreza, gerando cada vez maior insegurança pública e degradação ambiental.

A **Figura 2.4** traz a síntese com as tendências para a ocupação do espaço para esse cenário.

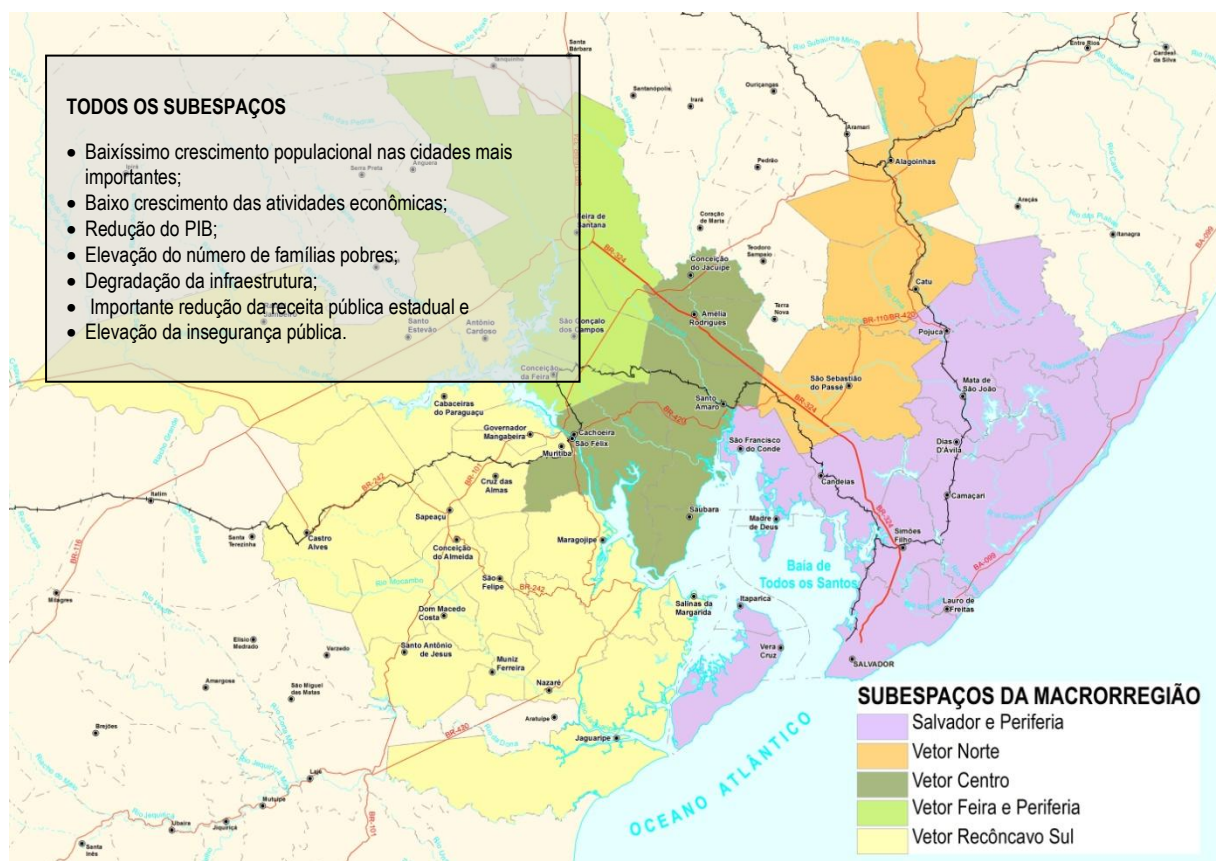


Figura 2.4 – Cenário de recessão prolongada e de baixo investimento

Fonte: Geohidro, 2016.

Todos os subespaços serão atingidos, mas aqueles com repercussões mais negativas seriam os de Salvador e Periferia e Feira e Periferia, por apresentarem o maior número de famílias pobres, podendo mesmo apresentar um fluxo migratório para outras regiões da Bahia e do Brasil.

2.2.3 Cenário de superação de crise e de investimentos em projetos estruturantes

Pressupõe que as crises sejam superadas num horizonte de tempo mais curto, com possibilidade de recuperação por parte dos maiores mercados mundiais de consumo, como a China, EUA e EU, das taxas de

crescimento do PIB de antes da crise, e retomada dos preços do petróleo aos patamares da década anterior. Superação essa que permita uma política industrial indutora à recuperação da competitividade das unidades de produção no Brasil, baseada em ganhos para os trabalhadores, bem como possibilite o controle da inflação brasileira, criando um ambiente econômico para que a indústria baiana seja capaz de competir no mercado internacional e que se disponha de financiamento para os grandes investimentos anunciados. E mais, que os investimentos estruturantes na área da logística e em infraestrutura se concretizem e sejam capazes de articular a área de estudo a outras regiões do Brasil e de outros países.

Isso poderá não só reestruturar o perfil das atividades em todos os subespaços, como colocar a macrorregião na rota de um novo ciclo de desenvolvimento.

De uma maneira geral, os investimentos na Ferrovia Belo Horizonte-Salvador, associados à reestruturação portuária e aeroportuária poderão criar as condições para a área de estudo se tornar um *hub* logístico nacional, ao articular essa macrorregião com o Sul-Sudeste e Nordeste, gerando maiores fluxos de mercadorias industrializadas, como também poderá atrair fluxos de serviços logísticos de apoio à produção de grãos do Centro Oeste brasileiro, através da articulação da Ferrovia Centro-Atlântica (FCA) Sul e da Ferrovia de Integração do Centro Oeste (FICO). Seria a região mais importante do Nordeste do Brasil, desde que os investimentos ferroviários não reforcem a centralidade de Recife o que, neste caso, faria com que a macrorregião assumisse um papel secundário na região

Nessas condições, **Feira e Periferia** poderá se transformar em um grande centro logístico, com atração de empresas ligadas ao setor de serviços e em indústrias relacionadas com a nova função desse subespaço. Feira de Santana, São Gonçalo dos Campos, Amélia Rodrigues, Cachoeira e o eixo da BR-324 podem atrair novos investimentos e pessoas, criando uma nova metrópole, funcionando, ainda assim, articulada e complementarmente com Salvador e Periferia. Tais investimentos deverão exigir novos investimentos públicos em infraestrutura viária, no aporte da oferta de água, saneamento, etc.

O subespaço **Salvador e Periferia** poderia atrair serviços mais qualificados e de apoio a esses novos investimentos, e assim continuar expandindo-se horizontal e verticalmente de forma mais acelerada do que no cenário de recessão prolongada. Nessa configuração, seriam criados novos subcentros, notadamente na orla Norte, para as faixas de renda mais elevada, e para o vetor de ocupação da BR-324-Simões Filho, voltado para as faixas de renda mais baixas e setores da indústria de pequeno e médio porte, além da instalação de equipamentos de logística nas proximidades do Porto de Aratu. Os polos industriais seriam estimulados a atrair investimentos em produtos compatíveis com esse novo papel macrorregional.

Nessas circunstâncias, o adensamento populacional desse subespaço poderia ter taxas mais elevadas do que o cenário de recessão prolongada, mas o conjunto regional poderia ter uma ocupação mais equilibrada espacialmente, o que exigiria um forte esforço público para implementação de políticas de ordenamento territorial destinadas à redução dos problemas ambientais e à elevação da qualidade de vida das pessoas.

Salvador poderá continuar a registrar taxas de crescimento menos elevadas que as atuais, especialmente pela sua capacidade de atrair serviços mais intensivos em conhecimento, o que exigiria maior qualificação da sua ambiência urbano/metropolitano.

Os **vetores Norte e Centro** em parte seriam agregados à Salvador e Periferia, à Feira e Periferia e ao Recôncavo Sul, atraindo atividades compatíveis com as distâncias e as demandas localizadas nas concentrações de investimentos mais significativos.

O subespaço **Recôncavo Sul** poderia alterar significativamente o seu perfil de produção, passando da preponderante atividade agropecuária para uma ocupação industrial, com atração de pessoas e ampliação de suas cidades, notadamente Santo Antônio de Jesus, Nazaré, Salinas, Saubara, Vera Cruz, Itaparica, alcançando até São Félix e Cachoeira, com os investimentos associados do Estaleiro Enseada Paraguaçu, da Ponte Salvador-Ilha de Itaparica ou do Porto Travessia.

As principais tendências para os subespaços que compõem a macrorregião são apresentadas na **Figura 2.5**.

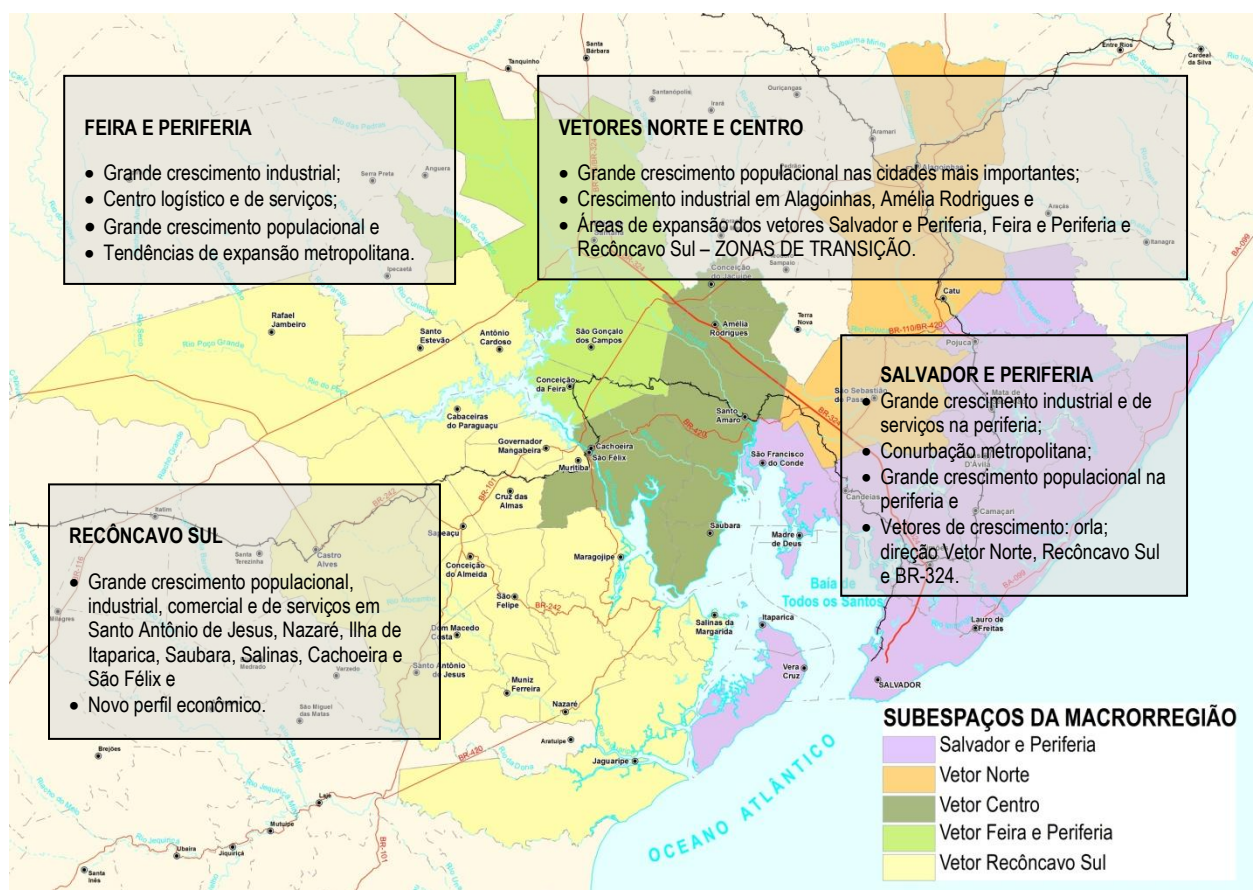


Figura 2.5 – Cenário de superação da crise e de investimentos em projetos estruturantes

Fonte: Geohidro, 2016.

Assim, considerando-se o cenário para a qual se prevê superação da crise e de investimentos em projetos estruturantes, os subespaços com maior capacidade atração de investimentos intensivos em mão de obra e, portanto, com maior potencia de gerar maior fluxo de pessoas seriam Feira e Periferia e Recôncavo Sul.

2.3 TENDÊNCIAS SOCIAIS

O desenvolvimento humano e a qualidade de vida da população da área de abrangência dos estudos vêm melhorando progressivamente nos últimos anos, com o crescimento do IDH, do acesso a serviços educacionais e da melhoria de um conjunto de indicadores de saúde.

Não obstante, a região como um todo apresenta vulnerabilidades em distintos níveis, como a questão da renda e do trabalho e da persistente carência de infraestrutura. Fortes desigualdades internas ainda são verificadas, uma vez que existe uma concentração dos investimentos, da dinâmica econômica, das oportunidades e dos melhores níveis de infraestrutura em alguns municípios e territórios, com ênfase para Salvador e seus municípios mais próximos, principalmente quando comparados àqueles menores e de perfil ainda rural.

Considerando essa realidade em um horizonte de 25 anos, verifica-se que transformações dessa dinâmica dependem fundamentalmente da ampliação dos investimentos públicos (saúde, educação, mobilidade, programas sociais etc.) e de investimentos privados que transformem a dinâmica econômica e gerem emprego. No entanto, ainda que esses investimentos aconteçam, os impactos sobre a dinâmica do desenvolvimento humano e da qualidade de vida não são automáticos, uma vez que esses aspectos da vida social possuem múltiplas mediações.

Inicialmente, é preciso salientar como os serviços sociais são condicionados legalmente pelas indicações constitucionais de percentuais obrigatórios. No entanto, essas políticas públicas estão entre aquelas que mais dependem das estratégias políticas, da relação dos gestores com os procedimentos burocráticos, das relações clientelistas, dentre outros aspectos. Por isso, não se pode, por exemplo, supor a automática melhoria dos serviços de saúde e educação de um município por conta do seu crescimento econômico ou da atração de novos empreendimentos e projetos, principalmente pelo modo com são postas em prática tais políticas.

Tão complexa quanto os serviços sociais é a análise da vulnerabilidade social e das desigualdades, que são fenômenos multifatoriais. A vulnerabilidade social está associada ao acesso ao trabalho, mas também à infraestrutura e serviços, entre outros elementos associados à forma como o produto social é dividido. Por isso, ainda que a estagnação econômica permita supor uma ampliação das desigualdades e da vulnerabilidade social, o oposto não é necessariamente verdadeiro, uma vez que algumas atividades econômicas requerem trabalhadores qualificados que muitas vezes não estão disponíveis nos municípios onde esses investimentos são implantados. Tais circunstâncias fazem com que as empresas contratem mão de obra externa e os habitantes dos municípios se agreguem em funções de menor salário, muitas vezes em situação de precariedade laboral, ou ainda, ocorra um aumento na concentração de renda.

Considerando tais ressalvas, essa reflexão busca identificar possíveis tendências considerando as dinâmicas próprias de alguns subespaços, conforme abordado pelo diagnóstico da dinâmica econômica e territorial. Dando ênfase aos municípios que compõem a porção territorial em análise, os subespaços analisados serão: a) Salvador e Periferia; b) Feira e Periferia; c) Vetor Norte; c) Vetor Centro e d) Recôncavo Sul.

O subespaço Salvador e Periferia possui grande concentração de pessoas, capitais e indústrias, grande densidade demográfica e uma forte centralidade do comércio e dos serviços. O subespaço Vetor Norte é um eixo de crescimento norte da zona industrial localizada nos municípios da RMS, possui cidades de porte médio e é polarizado em termos urbanos pelo município de Alagoinhas. O Vetor do Recôncavo Sul, por sua vez, possui uma rede de cidades históricas próximas, apresenta baixo dinamismo econômico e uma dependência de Salvador em termos de comércio e serviços. Por fim, o Vetor Feira e periferia se configura como um centro logístico de fluxos entre o Sul/Sudeste e o Nordeste do Brasil, se caracterizando pela concentração de comércios e serviços no município de Feira de Santana e pela sua articulação complementar com a indústria localizada na RMS.

2.3.1 Perspectivas de investimentos e suas implicações sobre o desenvolvimento humano

A cenarização sobre dinâmica econômica e territorial traz alguns dos principais projetos de grande porte, assim como investimentos de médio e pequeno portes, que podem contribuir para a transformação da dinâmica socioeconômica dos municípios da região.

Alguns grandes projetos podem alterar a dinâmica no subespaço **Salvador e Periferia**, como a possível implantação da Ferrovia Belo Horizonte-Salvador, que liga a capital mineira ao Porto de Aratu, sistema estruturante destinado ao transporte de cargas, cujo traçado corta o centro-sul do estado até o município de Candeias, na RMS.

Além desse, os demais empreendimentos previstos são de grande porte e teriam um impacto considerável na dinâmica da região. A ferrovia ampliaria o investimento em logística ao largo da BTS, assim como poderia contribuir para a geração de serviços intensivos em conhecimento. O sistema de mobilidade poderia atrair maior investimento em serviços e comércio, uma vez que ampliaria a conectividade entre os municípios da periferia de Salvador, produzindo um possível retardamento do processo de expansão metropolitana e um readensamento da metrópole. A ponte Salvador-Ilha de Itaparica, por sua vez, criaria um eixo de expansão urbana em direção aos municípios de Itaparica e Vera Cruz, com potencial de estimular a economia dos municípios do Recôncavo, ampliando a dinâmica de terras, comércio e serviços nesses dois municípios,

assim como no centro de Salvador, onde se localizaria a cabeceira da ponte.

No que tange aos projetos de pequeno e médio porte, Salvador e Periferia concentrariam aproximadamente 94% do montante dos investimentos previstos para a região, o que demonstra que o adensamento econômico dessa área deve ser uma tendência importante. Diferentemente dos grandes projetos, que poderiam alterar de maneira mais profunda a dinâmica existente, os pequenos e médios projetos caminham para consolidar, com expansão interna, as unidades de produção existentes.

Nesse contexto, a ampliação do investimento privado poderia expandir o acesso ao emprego e auferir maior renda à população, especialmente nos municípios da periferia de Salvador, diminuindo a vulnerabilidade social. Não obstante, a seletividade dos investimentos em determinados segmentos e territórios tenderia a manter as desigualdades existentes entre alguns dos municípios da RMS, assim como entre grupos sociais distintos, com prejuízo para aqueles com menor nível de escolaridade.

Por sua vez, o aumento da arrecadação permitiria ao Estado ampliar os investimentos em infraestrutura, saneamento básico, urbanização, mobilidade, saúde e educação, mantendo ou elevando as tendências de melhoria dos indicadores de desenvolvimento humano.

O subespaço **Vetor Norte** não possui grandes empreendimentos planejados e o horizonte de investimento de pequeno e médio porte é de apenas 1,6% do montante. Isso significa que o cenário mais provável é que a dinâmica atual siga se replicando. Atualmente esse subespaço tem uma forte concentração de investimentos na produção de gás (município de Catu), enquanto o município de São Sebastião do Passé vem apresentando uma tendência de expansão do segmento químico e petroquímico associado à periferia de Salvador, atualmente representado pelo armazenamento de gás liquefeito de petróleo (GLP). Os demais investimentos estão concentrados em Alagoinhas.

Esse cenário indica a tendência de manutenção da situação social atual nesses municípios, isto é, uma probabilidade de permanência da melhoria de determinados indicadores com a manutenção de problemas e precariedades existentes nos serviços educacionais e de saúde, ainda que esses municípios não sejam os mais vulneráveis dentre aqueles que compõem a área de abrangência do estudo.

Os **Vetores Centro e Recôncavo Sul** apresentam baixos investimentos, mas por se constituir em uma área de transição entre outros vetores, estes podem ser impactados por investimentos realizados nos demais subespaços da macrorregião. Em termos de empreendimentos de médio e pequeno portes, esses vetores concentrariam apenas 0,3% do montante investido. Não obstante, eles podem ser impactados por grandes projetos, como a Ponte Salvador-Itaparica, que poderia ampliar a conectividade com a capital e incentivar o desenvolvimento de comércio e serviços na região, e do Estaleiro Enseada do Paraguaçu, que está parado por conta da crise econômica e política, mas que, retomado, pode contribuir para configurar um novo vetor de desenvolvimento industrial.

Para além dos investimentos econômicos, a instalação da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia em 2005 já vem impactando sobre a dinâmica socioeconômica dos municípios desses subespaços e tende a ampliar seu impacto nos próximos anos, principalmente por conta do crescimento da escolaridade, da capacitação da mão de obra local e do incentivo ao desenvolvimento de comércio e serviços mais qualificados.

Considerando esse horizonte, os municípios do recôncavo, os mais vulneráveis e que apresentam maiores precariedades em termos de infraestrutura urbana e de serviços sociais, tendem a ampliar o padrão de melhoria dos indicadores de saúde, educação, etc.

O subespaço **Feira e Periferia** apresenta uma tendência de crescimento, se configurando como a macrorregião de expansão da dinâmica econômica (ainda) concentrada na RMS. Alguns grandes projetos, caso se concretizem e/ou se consolidem, reforçarão essa tendência, como o sistema estrutura de mobilidade

da RMS e o aeroporto de Feira de Santana que tem a perspectiva de funcionar de forma complementar ao de Salvador, reforçando o setor de cargas. Isso deve contribuir para a atração de investimentos comerciais e industriais a esse vetor e para a configuração de um polo logístico na região.

Em termos de investimentos de médio e pequeno porte, apesar da sua concentração em Salvador e periferia, esse vetor apresenta uma das melhores dinâmicas da região, situando-se no patamar de 4% dos investimentos e quase 14% dos empregos. Esses investimentos se concentrarão no setor industrial, notadamente na área de alimentos. De maneira geral, esse vetor apresenta um perfil de investimentos mais intensivos em mão de obra, de modo que a BR-324 pode vir a ser um indutor de um processo de ocupação de atividades comerciais e de serviços nos seus arredores, impactando sobre a ocupação e consequentemente sobre a demanda por água.

2.3.2 Cenários de investimentos e tendências sociais esperadas

A partir de uma avaliação geral sobre a macrorregião, verificou-se que a maior parte dos investimentos previstos, que podem alterar a atual dinâmica socioeconômica da região, se concentra em Salvador e nos municípios da sua periferia. Assim sendo, de maneira geral, no que se refere ao desenvolvimento humano e à qualidade de vida da população, ainda que os indicadores apresentem melhorias, como já vêm demonstrando, permanecerá existindo uma forte desigualdade entre a capital e os demais municípios que compõem a RMS, bem como com relação àqueles que estão em regiões com uma dinâmica econômica mais baixa, como o Recôncavo.

Para além dessa consideração geral, alguns cenários se apresentam, dadas as incertezas existentes atualmente sobre a capacidade econômica do Brasil e as possibilidades de investimento do Estado. Acompanhando as tendências esboçadas na análise da dinâmica econômica e territorial, alguns cenários se apresentam.

2.3.2.1 Cenário de crescimento moderado e de investimentos de médio e pequeno portes

Nesse contexto, a tendência seria de manutenção do perfil econômico e desenvolvimento humano e social da região. Os indicadores tenderiam a manter sua melhoria, porém com persistência das desigualdades e precariedades existentes. As políticas redistributivas de combate à pobreza tenderiam a permanecer nos seus patamares atuais, melhorando a qualidade de vida de um conjunto considerável de famílias, mas com um foco setorial e não universal, o que deixaria ainda um contingente considerável de pessoas em situação de vulnerabilidade.

Como o crescimento populacional se ampliaria lentamente, ainda que de forma constante, haveria também a tendência de intensificação da ocupação desordenada em várias áreas da RMS, especialmente em Salvador onde já não se registram grandes vazios urbanos e se verifica a tendência de verticalização dos bairros populares. Esta situação também tende a ocorrer nos municípios ao largo da RMS, onde se concentram os mananciais, pressionando ainda mais os serviços de saneamento básico e contribuindo para a ampliação do despejo de esgotos em corpos d'água da região. Numa situação de crescimento moderado e considerando o atual déficit da dívida pública, os programas de ampliação do saneamento básico ficariam prejudicados e não alcançariam as metas estabelecidas pelo Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB).

Nesse contexto, a atividade pesqueira seria impactada ainda pela redução da qualidade das águas e as populações tradicionais permaneceriam numa situação de vulnerabilidade social.

2.3.2.2 Cenário de recessão prolongada e de baixos investimentos

Ao se considerar um cenário de agravamento da crise, a diminuição dos investimentos públicos e privados frearia a tendência de melhoria do IDH e dos demais indicadores por conta do déficit de investimento em infraestrutura, serviços e programas sociais, assim como pela ampliação do desemprego, aumento da inflação e, portanto, da vulnerabilidade social e provavelmente do índice de Gini.

Para esse cenário, as ofertas de empregos diminuiriam e os investimentos em políticas sociais sofreriam uma retração, levando um número considerável de famílias à situação de pobreza e indigência. Numa situação como esta, de descenso social e expectativas pessimistas, é provável que se estabeleça uma nova migração rural-urbana, uma vez que os programas sociais com o Bolsa Família, Água e Luz para Todos contribuíram para fixação de grupos na área rural dos municípios brasileiros, especialmente no Nordeste. Essa nova onda de migração acarretaria uma pressão extra sobre os serviços das principais cidades da RMS, especialmente sobre o saneamento básico, já que boa parte dessa população, em função da carência de infraestrutura urbana, deve se acomodar em ocupações espontâneas e desordenadas. Neste aspecto, a tendência seria de aumentar o número de domicílios sem acesso aos serviços de saneamento básico, o que implicaria diretamente na qualidade das águas dos rios e mananciais da região.

No que tange às populações tradicionais seguramente haveria um refluxo das políticas voltadas para a sua preservação cultural e territorial. Os territórios ficaram ainda mais vulneráveis às atividades econômicas exploratórias. Com a ampliação da vulnerabilidade social desses grupos e a perda de qualidade água dos rios e mananciais, a atividade pesqueira sofreria retração, implicando um ciclo reprodutor das desigualdades, visto que esta se trata de uma atividade econômica importante de um contingente considerável de pessoas, na baía de Iguaçu, BTS e estuários do litoral norte.

2.3.2.3 Cenário de superação da crise e de investimentos em projetos estruturantes

Ao contrário do anterior, num contexto de superação da crise e de investimentos em projetos estruturantes, tanto o setor privado ampliaria seus investimentos, ofertando maiores oportunidades de trabalho e geração de renda, assim como o setor público ampliaria sua capacidade, podendo investir em infraestrutura e serviços sociais, especialmente educação, uma vez que os novos investimentos exigiriam uma ampliação da capacitação da mão de obra. Nesse caso, os indicadores podem ampliar seu processo de melhoria e, caso haja políticas redistributivas, também pode haver uma diminuição das desigualdades regionais. Nesse contexto um contingente cada vez maior da população local seria incorporado ao mercado formal de trabalho, ampliando seu acesso aos programas de seguridade social e capacidade de planejamento.

Da mesma forma, com o consequente aumento da arrecadação de impostos, o Estado tenderá a sustentar ampliação dos investimentos em programas sociais, como os programas de transferência de renda, educação e saúde, e em infraestrutura, especialmente de saneamento básico que possui metas estipuladas pelo Plano Nacional de Saneamento Básico. Dessa forma, os índices de pobreza tenderiam a exibir um padrão de queda relativa. Tal panorama permitiria um crescimento do mercado formal de habitação e dos programas governamentais de habitação social, favorecendo o acesso à habitação através desse mercado formal, e não mais através de ocupações espontâneas. Os reflexos dessa tendência só seriam observados a longo prazo, de modo que num horizonte de dez ou vinte anos permanece a tendência histórica de ampliação da ocupação informal na RMS e municípios do Recôncavo.

Num contexto de melhoria da capacidade fiscal e, portanto, de ação do Estado, poderiam haver ações mais impactantes sobre as comunidades tradicionais, ampliando seu acesso a formas de desenvolvimento econômico, saúde e educação. Dessa forma, portanto, a pesca tradicional poderia ser incrementada e melhor estruturada através de projetos de capacitação, melhorias em infraestrutura e valorização da cultura pesqueira. Da mesma maneira, investimentos em ampliação da infraestrutura de esgotamento sanitário contribuiriam para melhoria na qualidade dos corpos d'água da região, com reflexo sobre a saúde da população, principalmente nas comunidades mais pobres e mais vulneráveis. Em termos de ocupação, o adensamento na RMS permaneceria, mas com tendências de descentralização relativa, especialmente para a macrorregião de Feira de Santana.

2.4 TENDÊNCIAS AMBIENTAIS

O processo histórico de ocupação da região de análise levou a uma profunda alteração de suas características ambientais. Da área originalmente ocupada pelo bioma Mata Atlântica, contendo ecossistemas de restinga, manguezais, mata ombrófila e áreas úmidas (além da transição com a caatinga na área de Feira de Santana), atualmente localizam-se poucos remanescentes com maior estado de conservação, fragmentados e com biodiversidade comprometida em maior ou menor grau.

A ocupação na região reflete a ocorrência de uma sucessão de processos econômicos, destacando-se o ciclo da cana-de-açúcar, do fumo, responsáveis por supressão substancial da cobertura de mata nativa e, mais tardiamente, da silvicultura para a indústria de celulose e, ao mesmo tempo, do ciclo industrial e do petróleo.

A baía de Todos os Santos (BTS), ambiente estuarino-lagunar típico, apresentando remanescentes da Mata Atlântica e ecossistemas associados com manguezais, restingas e áreas úmidas situado no centro da região de análise, hoje é área de lançamento de efluentes industriais e comporta três portos de grande porte: o porto de Salvador, o Porto de Aratu e o Terminal de Madre de Deus (Temadre). Uma série de terminais menores e indústrias de diversos portes, muitas das quais responsáveis por passivos de contaminação por poluição química, com poluentes de origem petrogênica, metais pesados e compostos organoclorados somam-se ao rol de atividades que potencialmente alteram a qualidade ambiental e a biodiversidade da BTS.

Todos os rios da região, em maior ou menor grau, estão impactados pelas atividades exercidas em suas bacias. Lançamento de efluentes domésticos e industriais, supressão da cobertura vegetação nas nascentes e das matas ciliares, introdução de espécies exóticas e construção de barramentos alteram fortemente o seu equilíbrio. O efeito destes impactos altera não só ecossistemas locais, como as atividades turísticas, o setor pesqueiro e o próprio setor de saneamento, para o qual o tratamento da água se torna de maior custo em função da qualidade da água afetada.

Na análise apresentada no diagnóstico estratégico, verificou-se que as bacias dos rios Ipitanga, Joanes, Pojuca, Paraguaçu e Jacuípe encontram-se fortemente alteradas quanto à cobertura vegetal. Cerca de 75% da área do conjunto de bacias encontra-se ocupada por atividades associadas à agricultura, pecuária ou áreas urbanas, enquanto os demais 25% apresentam remanescentes dos ecossistemas, porém, em situação de fragmentação. Tal condição implica diretamente em redução da disponibilidade de águas, tanto em quantidade como em qualidade, principalmente para abastecimento, uma vez que a conservação da cobertura vegetal na área de drenagem da bacia fornece condições para o reforço do escoamento de base que contribui para a disponibilidade de água nos períodos mais secos. Com relação à qualidade das águas, a presença da vegetação evita que a concentração dos sólidos se torne elevada nos rios, enquanto protege o manancial de algumas substâncias tóxicas.

Trazendo a análise para a região em foco, a situação se agrava em função da concentração de atividades industriais e tecido urbano na área de maior concentração econômica do estado da Bahia, onde há uma forte pressão na ocupação urbana, inclusive no entorno dos reservatórios que suprem as demandas do SIAA de Salvador. Destacam-se os reservatórios de Ipitanga e Joanes, mais antigos e já bastante pressionados pelo crescimento urbano, seguidos por Santa Helena e Pedra do Cavalo. O lançamento de resíduos industriais e urbanos é uma atividade marcante no reservatório de Pedra do Cavalo. Resultados de análises de qualidade de água nestes reservatórios demonstram uma situação de eutrofização e perda de qualidade, inclusive para o abastecimento.

A presença de diversas Unidades de Conservação (UC) em áreas do entorno de alguns mananciais não vem garantindo a sua conservação, principalmente devido à maior parte destas estar sob a forma de Áreas de Proteção Ambiental (APA), categoria de uso sustentável que não confere um alto grau de proteção nem implica necessidade de anuências por parte dos órgãos gestores para parte importante dos empreendimentos. Além disso, algumas atividades impactantes são anteriores à sua criação ou muitas

unidades criadas na década de 1990 nunca foram efetivamente implementadas, não possuem Plano de Manejo e nem mesmo se encontram enquadradas no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), nem inscritas no Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC).

Com relação ao panorama ambiental atual dos subespaços considerados na análise, têm-se:

Salvador e periferia: área altamente urbanizada, incluindo Salvador, Candeias, Dias d'Ávila, Camaçari, Madre de Deus e São Francisco do Conde, com presença de indústrias, o Polo Petroquímico, a Refinaria Landulpho Alves-Mataripe (RLAM), portos, mineradoras, dentre outras, que impactam na qualidade das águas e na cobertura vegetal, principalmente nas bacias de Ipitanga, Joanes e Jacuípe, além de outras bacias menores que cortam a malha urbana de Salvador. Destaca-se neste quesito a ocupação urbana desordenada sobre os mananciais, sendo os reservatórios do sistema Ipitanga e Joanes os mais afetados por lançamento de esgoto doméstico, processos erosivos e assoreamento, ocupação de áreas de APP, disposição de lixo doméstico e restituição da vazão ecológica não cumprida ou inexpressiva. Por outro lado, na região litorânea de Mata de São João, Camaçari e Lauro de Freitas, verificou-se nos últimos 30 anos um crescimento urbano com reflexo direto sobre a expansão imobiliária local, inicialmente associada à construção de casas de veraneio, mais recentemente foram paulatinamente se revertendo em áreas residenciais, além da intensificação da ocupação também por empreendimentos voltados ao turismo. Esse movimento de urbanização, concentrado na orla norte impactou fortemente os ecossistemas locais, com os consequentes desmatamentos da vegetação de restinga e Mata Atlântica, intervenções em APP e manguezais, aterramentos e represamentos das lagoas e intervenção em ecossistemas de dunas e áreas úmidas.

Este é o subespaço analisado com menor grau de conservação dos remanescentes, os quais se encontram em alto grau de fragmentação, apesar de sua importância ambiental. Destacam-se as áreas do Abaeté, dos reservatórios do Cobre e Pituaçu e trechos de restinga do Litoral Norte como remanescentes importantes e de proteção obrigatória, mas pouco efetiva.

Feira de Santana e periferia: Nesta região predominam ecossistemas de transição entre Mata Atlântica e a Caatinga, substituídos em grande escala pelas atividades agropecuárias, com predominância de pastagens, policultura de subsistência, cana-de-açúcar. O crescimento urbano sem a devida infraestrutura de saneamento básico vem contribuindo para o aporte de nutriente para o reservatório de Pedra do Cavalo. O enriquecimento trófico favorece o desenvolvimento de algas fitoplanctônicas, o que se reflete sobre as condições de tratamento da água de abastecimento. Ocorre também o lançamento de efluentes das indústrias situadas em Feira de Santana e do Centro Industrial de Subaé (CIS) - Tomba, cuja área industrial se espraia pelos municípios de Feira de Santana e São Gonçalo dos Campos, situando-se nas proximidades do reservatório de Pedra do Cavalo. Mais recentemente, o crescimento das atividades industriais, agroindústrias e de serviços vem causando maiores tensões ambientais, associadas principalmente ao eixo da BR-324 sentido Salvador.

Vetor Norte: Área ainda não densamente ocupada pelo tecido urbano, predominam atividades associadas à agropecuária, incluindo pastagens, cana-de-açúcar, citrus e policultura intercaladas com vegetação natural. Nas últimas décadas vem se destacando a silvicultura e a exploração e transporte de petróleo e gás, especialmente em Catu. A substituição dos ambientes naturais se deu principalmente em função destas atividades, restando poucos remanescentes de Floresta Ombrófila, situados principalmente nas áreas de topografia mais irregular.

Vetor Centro: Área importante para a história da Bahia, compreende parte do Recôncavo e foi intensamente explorado para a plantação de cana-de-açúcar e fumo. Encontra-se com a cobertura vegetal muito alterada, verificando-se semelhanças com o vetor Norte, com predominância de pastagem, cana-de-açúcar, horticultura, fumo, e policultura em meio a Remanescentes de Floresta Ombrófila. A presença de indústrias causou alguns passivos, especialmente em época na qual o controle ambiental era pouco efetivo,

destacando-se o município de Santo Amaro. Neste município o funcionamento de indústrias de celulose e de processamento de minério de chumbo causaram impactos ainda hoje atuantes e de difícil remediação. Nesta área destacam-se trechos como aqueles associados aos cânions do Subaé e os manguezais contíguos à baía de Todos os Santos e à baía de Iguape.

Recôncavo Sul: Dentre todos os subespaços, este é o que apresenta o maior grau de conservação, tanto dos ambientes úmidos quanto dos ambientes com cobertura vegetal de mata ombrófila, restingas e manguezais. Há áreas com pastagem associada à policultura de subsistência e à Vegetação Secundária. Estes ambientes têm maior conectividade e ainda se encontram em bom estado de conservação. Destacam-se os ecossistemas associados ao rio Jaguaripe, importantes fragmentos de restinga arbórea, ainda em estado nativo e remanescentes de mata ombrófila. Apesar da presença de áreas de manguezais em bom estado de preservação, a prática de cultivo de camarão em tanques, projetos turísticos de elevado porte e o crescimento urbano exercem pressão sobre estes ambientes, principalmente em Salinas da Margarida, São Roque do Paraguaçu e Acupe. Com a recente implantação do estaleiro no canal de São Roque de Paraguaçu e a perspectiva de construção da ponte Salvador-Ilha de Itaparica há uma expectativa de alteração desta situação.

2.4.1 Cenário de crescimento moderado e de investimentos de médio e pequeno portes

Considerando este cenário, há a tendência de retomada de crescimento ao nível já observado anteriormente à atual situação de crise e continuidade de implantação de indústrias na região de Camaçari/Dias d'Ávila e crescimento urbano no Litoral Norte do Estado, em direção a Mata de São João. Espera-se nesse cenário, a continuidade dos processos verificados no diagnóstico ambiental: continuidade de supressão de áreas de mata ombrófila e restinga e aumento da pressão sobre os rios e manguezais. Essa situação tensiona os mananciais de abastecimento, com processo crescente de desmatamento e de expansão do tecido urbano, implicando poluição e assoreamento das águas.

A longo prazo, porém, espera-se uma maior efetividade na aplicação das políticas ambientais, inclusive por pressão de financiadores estrangeiros. Além disso, espera-se maior cobrança da sociedade pela execução destas políticas, maior participação nos fóruns como comitês de bacia e conselhos gestores de Unidades de Conservação. Desta forma, entende-se que poderá haver uma redução do processo de desmatamento, maior controle por parte da fiscalização ambiental, maior controle por parte das prefeituras municipais que terão superado a atual situação de condução de processos de licenciamento insipientes e permissivos.

2.4.2 Cenário de recessão prolongada e de baixos investimentos

Este mostra-se como um cenário desfavorável à economia e à sociedade, o que se aplica também às questões ambientais. O aumento da pobreza está ligado ao adensamento dos bolsões de miséria, especialmente junto aos principais centros: Salvador e Feira de Santana, alcançando também Candeias, Simões Filho e Camaçari. A redução da oferta de empregos e os menores salários são responsáveis por esta situação. A continuidade dos processos de degradação ambiental estará principalmente contígua às áreas urbanas e aos rios, uma vez que a ocupação desordenada, sem a devida infraestrutura para coleta e transporte dos efluentes domésticos e resíduos sólidos, acarreta em lançamento destes nos corpos d'água *in natura*, contribuindo para a degradação da qualidade da água. Ressalva-se as áreas associadas ao Veto Recôncavo Sul para as quais entende-se que haverá um maior grau de conservação, a exemplo do que existe atualmente.

A não retomada do crescimento desenha um cenário de perpetuação da degradação ambiental, do ponto de vista da qualidade das águas e da fragmentação e perda de habitats, afetando os mananciais e a qualidade de vida da população. Atividades como a pesca, a longo prazo, podem vir a ser inviabilizadas na foz dos rios Pojuca, Jacuípe e Joanes, no litoral norte da Bahia. O mesmo não se aplica à foz do rio Paraguaçu, na baía de Todos os Santos, uma vez que sua hidrodinâmica favorece a circulação das águas, esperando-se,

portanto, uma manutenção da atividade pesqueira, porém com maior precariedade em função da escassez crescente dos recursos.

A longo prazo poderia se esperar uma maior efetividade na aplicação das políticas ambientais, inclusive por pressão de financiadores estrangeiros e pela maior participação da sociedade por meio dos comitês e conselhos. Entretanto, baixa arrecadação de receitas do Estado criará uma condição não propícia para realização de investimentos em gestão e infraestrutura.

2.4.3 Cenário de superação de crise e de investimentos em projetos estruturantes

A forte reestruturação econômica associada a este cenário implica total alteração do quadro ambiental da região de estudo. De maior relevância citam-se dois processos: a maior degradação ambiental do Vektor Recôncavo Sul em função da ponte Salvador-Itaparica e da consolidação do estaleiro do Paraguaçu. Em consequência, a região do Litoral (Mata de São João e Camaçari) sofrerá menor tensionamento, já que se espera uma certa migração da atividade turística para o baixo Sul em razão da facilidade de acesso. Para os demais vetores se espera uma continuidade dos processos de perda de qualidade ambiental, em função da alteração do uso do solo, inclusive no vetor Feira e Periferia, no qual, apesar de possuir poucos remanescentes, estes seriam mais pressionados.

Com maior poder de investimento, o Estado poderá destinar recursos para sanar e controlar situações de degradação, devendo obter maior efetividade se estiverem associados à aplicação de políticas ambientais, muitas das quais definidas inclusive por pressão de financiadores estrangeiros, conselhos e comitês. Desta forma, entende-se que poderá, a médio e longo prazos, haver uma redução do processo de desmatamento, maior controle por parte da fiscalização ambiental e maior controle por parte das prefeituras municipais que na atualidade conduzem processos de licenciamento insipientes e permissivos.

O licenciamento de grandes empreendimentos gera a necessidade de compensação ambiental a Unidades de Conservação, usualmente aplicados na própria região de inserção. Assim, é possível que novas Unidades de Conservação de Proteção Integral sejam criadas ou mesmo, se incrementa a gestão das UC já existentes.

3 PERSPECTIVAS DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS

A previsão da disponibilidade de um manancial para garantia do atendimento das demandas e suprimento dos sistemas de abastecimento de água é obtida pelos períodos de estiagens, definidas pelos valores mínimos de vazões dos rios. E nesses casos os cenários futuros de precipitação são determinantes sobre as vazões dos rios. Contudo, as alterações climáticas podem trazer modificações além da redução das vazões, pois transformam os condicionantes naturais que dão sustentabilidade ao meio natural, como a fauna e a flora (TUCCI, 2002 apud SILVA, LUZ e GENZ, 2011).

Com base em estudos publicados, no horizonte de 25 anos não seriam previstas mudanças climáticas muito significativas que inviabilizassem a utilização de um determinado manancial, entretanto, o fator que pode alterar significativamente o comportamento das vazões são as intervenções antrópicas nas bacias.

Estudos realizados por Silva (2012) sobre o comportamento das vazões afluentes de todos os reservatórios da bacia do rio Paraguaçu concluiu para o período analisado de 2011 a 2040 a influência das mudanças climáticas influenciaria nas reduções nas vazões afluentes de todos os reservatórios, sendo que os reservatórios do alto Paraguaçu (Baraúnas, Casa Branca, Apertado e Bandeira de Melo) sofreriam reduções das vazões médias mensais mais significativas, superior a 32%. Os reservatórios França e São José do Jacuípe, da sub-bacia Jacuípe, reduziram cerca de 21 e 18%, respectivamente. Enquanto o reservatório de Pedra do Cavalo teriam suas vazões médias afluentes reduzidas de 28%, passando de 104,36 m³/s para 75,34 m³/s.

No tocante à confiabilidade global para o período de 2011–2040 do atendimento à demanda do sistema de abastecimento de água de Salvador para os cenários sem efeitos das mudanças climáticas, foi de 100% para todas as projeções analisadas por Silva (2012), sendo que ao se considerar um cenário mais desfavorável, sob efeito das mudanças climáticas, a redução seria de 96%. Dentre os usos consuntivos existentes em Pedra do Cavalo, o maior impacto decorrente das mudanças climáticas se dá sobre o abastecimento industrial, com uma redução do índice de confiabilidade de 100% para 94%.

Assim, diante das possíveis influências de variações climáticas, não é de se esperar que este comportamento hipotético, caso venha a ocorrer, possa impactar na vazão retirada para atender a demanda do SIAA de Salvador. Até porque a vazão atual captada no manancial para do SIAA de Salvador é da ordem de 10% da vazão média (75,34 m³/s) no cenário pessimista.

Estudo realizado por Genz, Tanajura e Araújo (2011) sobre o impacto das mudanças climáticas nas vazões dos rios Rio Pojuca (Bacia do Recôncavo Norte) e Paraguaçu (Bacia do Paraguaçu) com cenários de 2070 a 2100, portanto além do horizonte do PARMS (até 2040), indicou uma projeção de redução da vazão média anual de 94% no Rio Pojuca e 73% no Rio Paraguaçu para o cenário A2 (cenário pessimista com altas emissões de gases de efeito estufa).

A vulnerabilidade às mudanças climáticas diminui quando os mananciais não são dependentes de um mesmo sistema meteorológico. Assim é pouco provável que as bacias do Paraguaçu e de Joanes e Jacuípe (Bacia do Recôncavo Norte) sofram períodos severos de estiagens simultaneamente, o que oferece maior confiabilidade hídrica ao SIAA de Salvador por se fazer uso de sistemas distintos seu para suprimento.

Outro fator importante a ser considerado é que, segundo o *Intergovernmental Panel on Climate Change* (2008, apud SILVA, LUZ e GENZ, 2011), o aumento da temperatura combinada com altas concentrações de fósforo em lagos e reservatórios, causam a proliferação de algas, o que prejudica a qualidade da água considerando vários parâmetros, e ainda, a elevação de tal concentração causam impactos significativos nos sistemas convencionais de tratamento de água (coagulação, floculação, sedimentação, filtração e desinfecção).

4 PERSPECTIVAS QUANTO À PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Uma breve análise da prestação dos serviços de abastecimento de água nos municípios atendidos pelo SIAA de Salvador, seja com relação à cobertura dos serviços ou com a qualidade dos serviços prestados, evidencia a necessidade de implementação de um conjunto de melhorias para um atendimento pleno e de qualidade.

No tocante ao índice de cobertura dos serviços, estimativas baseadas no Índice de Atendimento Total de Água do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS (2013) revelam que nos municípios de Salvador, Lauro de Freitas e Simões Filho – atendidos pelo SIAA de Salvador – pouco mais de 200 mil habitantes não são atendidos pelos serviços da Concessionária Estadual, dos quais cerca de 180 mil pessoas pertencem ao município de Salvador, representando 6,6% da população total do município.

A parcela da população não atendida faz uso de outras soluções como poços ou nascentes, sendo que em muitas situações os domicílios são atendidos por rede geral a partir de poços, como no caso de loteamentos habitacionais e aglomerados populacionais. Assim, ao se computar os índices de domicílios permanentes atendidos por rede geral de distribuição obtidos pelo Censo IBGE/2010, observa-se uma condição ligeiramente mais favorável, sendo os índices de Salvador, Lauro de Freitas e Simões Filho aproximadamente 99%, 97% e 93%, respectivamente.

Entretanto, o índice de abastecimento por rede geral não reflete o atendimento satisfatório, sendo necessário avaliar outros indicadores para a análise da qualidade dos serviços prestados. Conforme mencionado no diagnóstico estratégico, a prestação de qualidade dos serviços de abastecimento de água depende, dentre outros aspectos, da distribuição de água em conformidade com parâmetros de potabilidade e sem interrupções do fornecimento, posto que muitas vezes o frequente desabastecimento causa não apenas desconforto sobre as rotinas da população, o que já se configura numa falha grave dos serviços prestados, mas é capaz de impactar atividades produtivas. Além da intrínseca falta de água, a descontinuidade do fornecimento contribui para aumento do risco de contaminação da água distribuída.

Um dos aspectos mais importantes para otimizar o atendimento, reduzir as demandas de água, minimizar os riscos de contaminação de água na distribuição e o desempenho financeiro dos sistemas é o controle de perdas. O SIAA de Salvador apresenta índices médios de perdas na distribuição na faixa de 55%, de acordo com dados do SNIS (2013), mantendo-se no patamar registrado nas últimas duas décadas. Considerando as particularidades dos sistemas de abastecimento de água existentes no estado, a Embasa tem perseguido a meta de manter as perdas de distribuição entre 25 e 30%.

A perda média atual na distribuição do SIAA de Salvador, da ordem de 50%, obtida com base em dados do Controle Operacional da Embasa (COPAE), corresponde a uma vazão da ordem de 5,0 m³/s de água tratada produzida que não é contabilizada no faturamento, causando expressivo ônus financeiro e consumo de capacidade dos principais componentes do sistema de abastecimento, inclusive dos mananciais de abastecimento, onerando as obras de grande vulto. A redução para o índice de 31%, previsto pelo PLAN SAB de ser alcançado até 2033, significaria uma redução de demanda da ordem de 2,0 m³/s.

O SIAA de Salvador é dotado de 51 zonas de abastecimento, sendo que as perdas que variam de 13,1% a 67,4%. Apenas 18% das zonas de abastecimento (nove zonas) possuem índices de perdas inferior a 30%, enquanto 59% das zonas exibem perdas superior a 50%. As zonas de abastecimento com menores índices de perdas estão nas Unidades Regionais da Bolandeira (UMB) e Federação (UMF).

Os estudos de diagnóstico realizados pelo Plano revelaram uma séria de anormalidades que concorrem para os atuais níveis de perdas, destacando-se entre elas a insuficiência de capacidade de reservatórios, a alimentação da rede de abastecimento diretamente de adutoras com pressões elevadas que potencializam vazamentos e a necessidade de reorganização dos setores de abastecimento, que ao longo do tempo não receberam as intervenções necessárias para adequar-se às expansões ocorridas em suas áreas de influência.

Em eventos de participação pública proporcionados para a discussão do PARMS, em diversas oportunidades, a manifestação de participantes sobre interrupções frequentes nos serviços de abastecimento em determinadas zonas de abastecimento do SIAA de Salvador que atendem áreas carentes de infraestrutura, normalmente habitadas por população de baixa renda. De acordo com depoimentos de usuários que habitam essas áreas, a intermitência do abastecimento ocorre regularmente, gerando paralisações do atendimento.

Assim, independente da alternativa de arranjo de mananciais para suprir o déficit de abastecimento para o horizonte de 2040, o PARMS propõe uma série de adequações técnicas para o sistema distribuidor que contempla uma nova concepção de setorização concebida para garantir a capacidade de condução e distribuição de água de cada setor que compõe o SIAA de Salvador. Essa concepção de setorização é apresentada como alternativa única para o sistema, partindo-se da premissa que cada setor de abastecimento deverá obrigatoriamente contar com um reservatório de distribuição, componente capaz de proporcionar o atendimento na amplitude da variação horária de consumo dos usuários e possibilitar melhor controle da pressão na rede de distribuição relativamente aos valores pré-estabelecidos para garantia de atendimento adequado e proteção das tubulações, e por conseguinte menores perdas de água.

Dentre as adequações técnicas propostas para a melhoria do desempenho operacional do sistema distribuidor, regularidade dos serviços prestados e redução das perdas foram indicadas: a ampliação da capacidade dos reservatórios; ampliação ou substituição de linhas tronco dos setores deficitários, bem como a criação de novos setores, com seus respectivos reservatórios, para atendimento de áreas atualmente abastecidas por distribuição em marcha diretamente de adutoras. Além disso, para maior equilíbrio hidráulico do sistema e minimização das perdas foram previstas a implantação de válvulas redutoras de pressão para que possam manter as pressões em níveis desejáveis contribuir com a melhoria das condições de abastecimento.

Para redução do déficit de cobertura dos serviços abastecimento e melhoria dos serviços foram previstas ampliações de rede secundária e ligações domiciliares nos setores de abastecimento em função da população prevista para cada ano do período de alcance do Plano, contemplando o atendimento de 100% da população. Devido à defasagem de investimentos em infraestrutura no sistema de distribuição nas últimas décadas, para acompanhar o crescimento das demandas pelos serviços de abastecimento de água, a estimativa de ampliação de rede e de ligações domiciliares é maior a curto prazo, enquanto nos anos subsequentes a necessidade de investimentos regulares proporcionaria o acompanhamento do acréscimo populacional.

A adequação da infraestrutura do sistema de distribuição de água é que garante a prestação do serviço de abastecimento ao domicílio do usuário, ou seja, de nada adianta garantir a disponibilidade de água dos mananciais se o sistema de distribuição não tiver capacidade de conduzir e distribuir a vazão demandada até os domicílios em regime operacional contínuo, sem interrupções ou paralisações prolongadas e sem necessidade de manobras operacionais que possam provocar racionamento ou rodízio.

Quando da projeção das perdas para cálculo das demandas de água requeridas para o SIAA de Salvador, o Plano adotou inicialmente dois cenários de comportamento dos consumos *per capita*, tendo em vista o cálculo das demandas de abastecimento de água:

- **Cenário 1:** admite-se que no horizonte de planejamento (ano 2040) poderia se obter uma redução dos índices de perdas físicas para um valor de 35% nas Zonas de Abastecimento onde o índice encontra-se acima deste valor, considerando a implantação pela Embasa de um programa intensivo de ações direcionadas ao controle de perdas. Na Zonas de Abastecimento com índice de perdas físicas inicial menor que 35% seria mantido esse índice nos anos posteriores;
- **Cenário 2:** adota-se um critério mais conservador, visando à segurança das previsões, admitindo-se a manutenção dos valores atuais das perdas físicas ao longo do período de alcance do Plano.

O Cenário 1, que prevê a redução dos índices atuais de perdas físicas nas Zonas de Abastecimento para um máximo de 35% no horizonte de planejamento (ano 2040), mostra que o decréscimo da demanda por redução das perdas assume grandeza significativa em relação ao acréscimo de demanda por aumento populacional. Com base nos resultados obtidos no Plano, verifica-se que a perda média no Cenário 1 apresenta o valor de 34,1% em 2015, sendo reduzida ao longo da vigência do Plano até atingir o valor de 28,9% em seu horizonte (ano 2040). Nesse cenário a demanda crescerá de 10.821 L/s, em 2015, até o valor máximo de 11.113 L/s, no ano 2030, declinando a partir daí até atingir 11.045 L/s, em 2040.

No Cenário 2, os índices de perdas físicas calculados para as condições atuais, são mantidos constantes ao longo do período de alcance do Plano e, conseqüentemente, os consumos *per capita* das Zonas de Abastecimento permanecem constantes nesse período. Nessas condições, observa-se o aumento contínuo da demanda ao longo do período de alcance do Plano, passando de 10.821 L/s, em 2015, para 11.836 L/s, em 2040. O acréscimo de demanda nesse período seria de 1.014 L/s, devido exclusivamente ao aumento populacional.

A diferença de demandas entre os dois cenários, ao longo do período de alcance do Plano, representa a economia de água que poderia resultar da redução das perdas físicas na forma prevista, atingindo 791 L/s em fim de Plano.

Considerando a tendência de estabilização da população no horizonte de planejamento, percebe-se pelos números apresentados, que o controle de redução de perdas é muito importante, pois otimiza o uso do volume captado, ampliando o período de utilização dos mananciais atuais, e conseqüentemente posterga a necessidade de adoção de novos mananciais para suprimento e de investimentos em grandes obras de aproveitamento hídrico.

No tocante às perdas, por ocasião da Revisão e Atualização do Plano Diretor de Esgotos de Salvador e Lauro de Freitas em 2003, assim como na Revisão e Atualização do Plano Diretor de Esgotos de Salvador elaborada em 1993, foi indicada como meta a ser atingida em médio prazo e que esse percentual seria de 30%, considerando os esforços da Embasa para redução das perdas de forma consistente.

O histórico de dados do COPAE mostra que os valores atuais das perdas no sistema de abastecimento de Salvador mantêm-se na mesma ordem de grandeza de 20 anos atrás, apesar das ações de minimização das perdas empreendidas ao longo dos anos pela Concessionária nesse período. A modificação desse panorama requer a implantação de um programa intensivo de redução de perdas, com grandes investimentos que dependerão da capacidade financeira da Embasa e da disponibilidade de recursos através de programas dos Governos Federal e Estadual.

Face à imponderabilidade de previsões futuras no que diz respeito às questões de ordem econômica, por razões de segurança, o Plano adotou a estimativa das demandas correspondente ao Cenário 2, admitindo-se a permanência dos atuais índices de perdas.

Não obstante, além das adequações da infraestrutura já propostas no âmbito do Plano, adoção de melhores práticas para a gestão dos sistemas pela concessionária é entremamente relevante para a atenuação desse cenário tendencial, com redução das demandas de água e otimização dos serviços prestados ao usuário:

- combate às perdas físicas:
 - otimização de processos de tratamento de estações de tratamento de água;
 - manter a regularidade da manutenção na infraestrutura do sistema, para reduzir e evitar eventos de vazamentos;
 - realizar e manter atualizados os cadastros da rede de distribuição e demais unidades do sistema distribuidor com o objetivo de executar reparações com mais rapidez, e

- agilidade e qualidade no reparo dos vazamentos, com participação de profissionais capacitados e emprego de materiais e equipados adequados de execução dos reparos.
- combate às perdas aparentes:
 - intensificação do combate às ligações clandestinas e fraudes;
 - aprimoramento do sistema comercial, com manutenção de cadastro técnico e comercial atualizado e integração entre ambos;
 - gerenciamento da macromedição e micromedição, com redução da incerteza dos volumes fornecidos e valores faturados;
 - otimização dos processos e sistema de programação de controle ativo de vazamentos e fugas, e
 - qualificação da mão de obra com atuação nos processos operacionais e comerciais.
- programas de comunicação entre a concessionária e os usuários, visando estreitar o relacionamento prestador x usuário; prestar esclarecimentos quanto às causas e propósitos das operações no sistema que impliquem paralisações ou interrupções no fornecimento; sensibilizar quanto à importância do uso consciente da água e otimizar os canais de escuta dos usuários, promovendo feed-back e estabelecendo um melhor relacionamento com o consumidor, envolvendo-os para proporcionar a compreensão do funcionamento do sistema e suas vulnerabilidades;
- ações de estímulo à gestão das demandas de modo a promover o uso racional da água, principalmente grandes consumidores, estabelecimentos públicos e condomínios, numa fase inicial, como incentivos tarifários aos usuários que realizarem substituição de equipamentos hidráulicos convencionais por equipamentos economizadores de água ou que possuam instalações para reaproveitamento de água de processo e utilização de água de reuso ou aproveitamento de águas pluviais.

5 REPERCUSSÃO SOBRE OS MANANCIAIS

Ao final desta análise de cenários é fundamental, para o passo seguinte, avaliar o potencial de cada cenário interferir sobre os mananciais utilizados hoje e futuramente pelo SIAA de Salvador.

Com o desenvolvimento dos cenários sobre o ponto de vista econômico obteve-se uma visão sobre as tendências de ocupação da região, sendo portanto, possível inferir sobre alterações subsequentes potenciais sobre outros aspectos além de demandas e disponibilidade, como conservação ambiental, potencial de contaminação, crescimento urbano, dentre outros.

Espacializando-se os mananciais sobre os sub-espacos, tem-se:

- Pedra do Cavalo: Recôncavo Sul, Feira e Periferia e Vetor Centro;
- Aquífero São Sebastião: Salvador e Periferia;
- Joanes e Ipitanga: Salvador e Periferia;
- Pojuca: Vetor Norte e Salvador e Periferia; e
- Santa Helena: Vetor Norte, Vetor Centro e Salvador e Periferia.

Assim, desenvolveu-se o **Quadro 5.1**, o qual apresenta uma análise da relação dos cenários associados com os possíveis usos e pressões sobre os mananciais.

Quadro 5.1 – Correlação entre os cenários construídos e a disponibilidade e a demanda das águas dos mananciais atuais e alternativos do SIAA de Salvador

MANANCIAL	CRESCIMENTO MODERADO	RECESSÃO PROLONGADA	SUPERAÇÃO DA CRISE E PROJETOS ESTRUTURANTES
Joanes e Ipitanga	Curto/médio prazo: tendência de aumento da pressão urbana sobre Joanes e Ipitanga, com maior comprometimento da disponibilidade das águas. Continuidade do processo de desmatamento. Pode haver a inviabilização da utilização de Joanes I, em situação mais grave de eutrofização, caso sejam mantidos os modestos padrões de investimento em infraestrutura urbana e de saneamento e de fragilidade das ações de controle e fiscalização do uso e ocupação do solo. Longo prazo: poderá haver uma reversão dessa situação em função da pressão da sociedade civil organizada sobre o poder público para a aplicação das políticas ambientais voltadas à recuperação e manutenção desses mananciais, asseguradas por meio da priorização de investimentos para requalificação no entorno desses mananciais e envolvimento de instâncias técnicas.	Curto/médio prazo: tendência de aumento da pressão urbana sobre Joanes e Ipitanga, com maior comprometimento das águas. Aumento da situação de pobreza intensifica a ocupação de áreas próximas aos mananciais. Ausência de investimentos em infraestrutura urbana, em especial de esgotamento sanitário para atenuação do déficit, e em recuperação ambiental por parte do Estado acelerando a degradação. Longo prazo: comprometimento intenso da qualidade da água, podendo implicar em sua inviabilização para utilização no SIAA de Salvador.	Curto prazo: tendência de aumento da pressão urbana sobre Joanes e Ipitanga, com maior comprometimento da disponibilidade das águas. Continuidade do processo de desmatamento. Médio/longo prazo: poderá haver uma reversão dessa situação em função da pressão da sociedade civil organizada sobre o poder público para a aplicação das políticas ambientais voltadas à recuperação e manutenção desses mananciais. Aplicação de recursos do Estado em infraestrutura urbana e saneamento básico com requalificação de áreas urbanas e de compensação ambiental para a recuperação dos passivos.
São Sebastião	Curto/médio prazo: continuidade do processo de aumento da utilização do aquífero hoje verificado, com processo de gestão incipiente a curto e médio prazos, podendo haver comprometimento de algumas áreas já utilizadas ou com potencial para abastecimento humano. A ocupação urbana, o uso desordenado e a continuidade do processo de desmatamento poderá implicar em menores taxas de recarga. Intensificação do uso para atendimento de demandas humanas no sentido Vetor Salvador e Periferia, especialmente sobre o litoral de Camaçari e Mata de São João, ampliando a utilização do aquífero para atendimento das demandas. Longo prazo: a maior cobrança por parte da sociedade civil organizada sobre o poder público poderá interferir no processo, incrementando o processo de gestão, sem maiores comprometimentos.	Curto prazo: estabilização de uso do aquífero São Sebastião. Médio/longo prazo: a aceleração da ocupação urbana desordenada em função do aumento da pobreza poderá implicar em contaminação pontual do aquífero próximo a áreas mais adensadas. Ausência de investimentos em controle por parte do Estado favorecendo a intensificação do uso inadequado, contribuindo para degradação de áreas estratégicas de proteção.	Curto/médio prazos: forte intensificação do uso das águas do aquífero São Sebastião pelo setor industrial e utilização de zonas reservadas para abastecimento futuro conforme o Plano Diretor do PIC (2013). Demandas crescentes por água na região de Camaçari, Alagoinhas e Dias d'Ávila intensificarão o uso para fins industriais, bem como das demandas humanas no sentido orla norte, o que demandará o maior controle por parte do Estado e uma maior eficiência da aplicação das políticas ambientais. Longo prazo: espera-se a implementação do Sistema de Gestão do Aquífero. A maior pressão da sociedade civil organizada sobre o poder público para disciplinamento da exploração do aquífero poderá representar um forte aliado no controle e na fiscalização, evitando o agravamento de poluição do aquífero por resíduos industriais.

(continua)

Quadro 5.1 – Correlação entre os cenários construídos e a disponibilidade e a demanda das águas dos mananciais atuais e alternativos do SIAA de Salvador

MANANCIAL	CRESCIMENTO MODERADO	RECESSÃO PROLONGADA	SUPERAÇÃO DA CRISE E PROJETOS ESTRUTURANTES
Santa Helena	Curto/médio prazo: discreto incremento das demandas industriais atendidas por esse manancial e tendência de aumento da pressão urbana sobre o reservatório, com algum comprometimento da disponibilidade das águas. Continuidade do processo de desmatamento e do comprometimento estuarino. Longo prazo: poderá haver reversão dessa situação em função da pressão da sociedade civil organizada sobre o poder público para a aplicação das políticas ambientais voltadas à recuperação e manutenção do manancial e destinação de investimentos públicos para infraestrutura urbana e de saneamento em centros urbanos situados em áreas de contribuição do manancial.	Curto prazo: tendência de aumento da pressão urbana sobre o reservatório, com algum comprometimento da disponibilidade das águas. Médio/longo prazo: continuidade das demandas industriais nos níveis atuais. Aumento da situação de pobreza intensifica a ocupação de áreas próximas ao manancial. Ausência de investimentos de recuperação por parte do Estado, acelerando a degradação.	Curto/médio prazo: ampliação do Polo de Camaçari e aumento da quantidade de indústrias com potencial de maior poluição das águas, bem como aumento das vazões captadas no reservatório, gerando, a curto e médio prazos, comprometimento da disponibilidade. Aumento dos riscos de contaminação em função do desenvolvimento industrial. Longo prazo: espera-se um maior controle e fiscalização dos usos por parte do Estado e investimentos em infraestrutura urbana e de saneamento, especialmente em áreas no entorno do manancial, podendo haver reversão da situação inicial.
Pojuca	Curto/médio prazo: aumento do adensamento do Vetor Salvador e Periferia, especialmente sobre o litoral de Camaçari e Mata de São João poderá implicar maiores demandas de água, podendo o rio Pojuca se constituir numa alternativa a longo prazo para outros sistemas. Essa utilização, especialmente por meio da construção de barramentos, poderá causar impactos no estuário e nas atividades turísticas e pesqueira. Intensificação dos processos de desmatamento. Longo prazo: reversão da situação, decorrente da maior pressão por parte da sociedade civil organizada sobre o poder público para adoção de ações preventivas para disciplinamento do uso e definição de áreas de proteção do manancial, por ser uma área estratégica para atendimento de demandas futuras, num horizonte além plano.	Curto prazo: Continuidade da demanda por água nos níveis atuais. Médio/longo prazo: gradual substituição da vegetação por atividades agropecuárias, com intensificação dos processos de desmatamento e de alteração da qualidade das águas em função da falta de controle por parte do Estado e da sociedade. Manutenção da atividade pesqueira no rio e nos estuários, com alguma intensificação na escassez de recursos.	Curto/médio prazos: a retomada do crescimento poderá implicar alteração do uso do solo, com tendências a maiores impactos sobre a qualidade e a quantidade da água. Tendência de intensificação do processo de desmatamento com a substituição da vegetação por atividades agropecuárias e empreendimentos imobiliários, principalmente no litoral de Camaçari e Mata de São João, podendo dificultar uma futura implementação de barramento de acumulação no rio Pojuca para demandas num horizonte além plano. Longo prazo: poderá haver reversão dessa situação em função da pressão da sociedade civil organizada sobre o poder público para a aplicação das políticas ambientais. Aplicação de recursos do Estado e de compensação ambiental para a recuperação dos passivos e implantação de sistemas de esgotamento sanitário nos centros urbanos situados em áreas de contribuição do manancial.

(continua)

Quadro 5.1 – Correlação entre os cenários construídos e a disponibilidade e a demanda das águas dos mananciais atuais e alternativos do SIAA de Salvador

MANANCIAL	CRESCIMENTO MODERADO	RECESSÃO PROLONGADA	SUPERAÇÃO DA CRISE E PROJETOS ESTRUTURANTES
Pedra do Cavalo	Curto/médio prazo: incremento das demandas humanas e industriais, com implicações pontuais sobre a qualidade da água, podendo exigir rebaixamento da cota topográfica de captação do SIAA de Salvador. Aumento da concentração de atividades em Feira de Santana, a longo prazo exercerá pressão sobre a disponibilidade de água em função da necessidade de suprir o aumento de demanda da região (abastecimento doméstico e industrial). Longo prazo: tendência de minimização da situação de contaminação e desmatamento, decorrente da maior pressão por parte da sociedade civil organizada sobre o poder público para a aplicação das políticas ambientais voltadas à recuperação e manutenção do manancial e de gestão das águas.	Curto/médio prazo: continuidade da demanda nos níveis atuais e do grau de comprometimento da qualidade das águas. Longo prazo: poderá haver intensificação deste processo em função da combinação de situação de aumento da pobreza da população e da ausência do investimento do Estado em infraestrutura, controle e fiscalização.	Curto prazo/médio prazo: Tendência de intensificação das demandas de abastecimento doméstico e industrial decorrentes da atração de investimentos e consolidação de Feira e Periferia como um grande centro logístico, com implicações pontuais sobre a qualidade da água, podendo exigir rebaixamento da cota topográfica de captação do SIAA de Salvador. Essa demanda tenderá a aumentar ao longo do tempo, podendo implicar aumento do conflito com o setor elétrico, exigindo redefinição das condições de destinação das vazões para atendimento dos diferentes usos. Longo prazo: tendência de controle da situação de contaminação e desmatamento, decorrente da maior pressão por parte da sociedade civil organizada e dos investidores sobre o poder público visando qualificação e competitividade junto a outros centros logísticos.

Fonte: Geohidro, 2016.

Observa-se que para o sistema Ipitanga, a curto e a médio prazo, em qualquer dos três cenários analisados, há tendência de elevação da pressão urbana em função, principalmente, do vetor de crescimento de Salvador. Com isso, pode haver aumento do lançamento de esgotos não tratados, continuidade do processo de desmatamento e consequente comprometimento maior da disponibilidade de água. A variação entre os cenários a longo prazo está associada ao controle dessa expansão urbana, o que compreende principalmente a implementação efetiva do Projeto Vetor Ipitanga, atualmente em fase de planejamento, com o objetivo de ordenar o uso do solo e criar o Parque Estadual do Ipitanga. Para o sistema Joanes situação semelhante é esperada, em maior grau, uma vez que a ocupação do seu entorno apresenta maior antropização. Destaca-se ainda o lançamento do esgoto de Camaçari, cujo sistema de esgotamento se encontra ainda em fase implantação, que vem comprometendo Joanes I, causando eutrofização. Para os dois sistemas, em um cenário de superação da crise espera-se uma maior efetividade da gestão da APA Joanes-Ipitanga, com maior controle dos fatores de tensão sobre a disponibilidade de água.

Para o aquífero São Sebastião, atualmente se verifica um quadro de exploração sem o devido controle. As tendências são de agravamento da situação em todos os cenários, destacando-se para o cenário de recessão prolongada uma situação de aumento do uso e ausência de gestão. Para os demais cenários espera-se a longo prazo um maior controle do uso, sendo que no caso do cenário econômico mais otimista, a disponibilidade de recursos implica implementação do Sistema de Gestão, o que minimizaria os impactos sobre a disponibilidade.

O reservatório de Santa Helena está situado em uma área para a qual se espera o incremento do setor industrial em todos os cenários, apenas com variação de intensidade. Em função disso, em todos os casos, a curto e médio prazos ocorrerá um maior tensionamento sobre o reservatório, acrescendo-se à tensão industrial, aquela associada à expansão urbana. A variação da situação está relacionada ao cenário ocorrente, com maior ou menor gestão ambiental e urbanística. Tanto no cenário de crescimento moderado quanto no cenário de superação da crise se espera o investimento na gestão, evitando maior comprometimento da disponibilidade de suas águas.

Os cenários esperados para a região de futura captação no rio Pojuca (barramento ou fio d'água) diferenciam-se especialmente quanto à pressão por uso da água e alteração do uso do solo. Para a recessão prolongada espera-se a continuidade da situação existente atualmente (a curto prazo), com intensificação do processo de alteração do uso do solo a médio e longo prazos, sem o devido controle, gerando impactos. Os dois cenários mais otimistas (crescimento moderado e retomada de crescimento) indicam uma maior pressão de demanda de água do rio Pojuca para abastecimento, associada ao adensamento do vetor Salvador e Periferia. A variação entre os cenários está associada ao menor ou ao maior controle condicionado aos investimentos em gestão.

Para o cenário de recessão prolongada, espera-se para Pedra do Cavalo a continuidade da situação ora existente, com agravamento das pressões a longo prazo. Para os demais cenários, espera-se o aumento das demandas industriais e para abastecimento com intensificação dos conflitos no cenário de superação da crise. Neste cenário de superação da crise e investimento em projetos estruturantes, espera-se um grande incremento econômico na região de Feira de Santana, representando o reservatório de Pedra do Cavalo, a principal alternativa para suprimento das demandas.

Observa-se assim, para todos os mananciais avaliados, panoramas de manutenção da pressão atual ou aumento desta pressão. As variações na disponibilidade estão relacionadas ao maior ou ao menor controle por conta do Estado e da sociedade, o que depende de investimentos nos instrumentos de gestão. O cenário de recessão prolongada mostra-se como o mais desfavorável, apesar de ser aquele para o qual se espera a menor demanda de água, uma vez que os processos de expansão urbana sobre os mananciais tendem a se intensificar e o controle do uso do solo permanecerá nos moldes atuais.

6 AVALIAÇÃO DOS RISCOS E OPORTUNIDADES ASSOCIADOS À UTILIZAÇÃO DOS MANANCIAIS ATUAIS E FUTUROS

A avaliação ambiental dos mananciais utilizados atualmente e daqueles que compõem as alternativas se deu a partir de processos estratégicos considerados relevantes para a escolha do manancial e suas respostas ambientais, tendo sido também observados os riscos e oportunidades associados aos fatores apresentados na Matriz Swot.

6.1 PROCEDIMENTOS ADOTADOS

A avaliação de oportunidades e riscos foi desenvolvida em dois momentos distintos: um primeiro, mais técnico, elaborado pela equipe de especialistas envolvidos na produção técnica da AAE; outro, a partir de uma construção coletiva, ainda que técnica, envolvendo os atores relevantes identificados para acompanhamento do processo através de Fórum Técnico em caráter consultivo.

6.1.1 Análise técnica

A avaliação dos riscos e oportunidades considerou as possibilidades de utilização dos mananciais que nos dias de hoje alimentam o SIAA de Salvador e aqueles que mostram potencial de aproveitamento para atendimento do déficit atual e de final do horizonte de planejamento (2040). A avaliação focou duas situações:

- avaliação ambiental dos mananciais utilizados atualmente, indicando as oportunidades e riscos da manutenção dos seus aproveitamentos atuais até o final de plano, e
- avaliação ambiental das alternativas de manancial passíveis de serem utilizados para suprimento do déficit de final de plano, indicando as oportunidades e os riscos de seu aproveitamento.

Em ambas situações, a análise baseou-se em processos estratégicos selecionados por permitir a análise comparativa entre os mananciais e os riscos e oportunidades de sua utilização.

Alguns processos, especialmente aqueles associados ao desenvolvimento econômico e humano foram tratados em escala macro no capítulo anterior. Estes, não incluídos na presente análise, são aqueles importantes para a avaliação dos cenários, contextualizando o horizonte futuro e possibilitando o entendimento da evolução dos demais processos, ou aqueles que não variariam com a adoção de um ou outro manancial:

- Cobertura dos serviços de abastecimento de água;
- Qualidade da prestação de serviços de abastecimento de água;
- Condições de vida da população; e
- Perfil econômico municipal.

Os processos estratégicos avaliados nesta abordagem foram:

- Usos prioritários e demandas de água
- Potencialidade e disponibilidade dos mananciais e seu processo evolutivo e distribuição temporal;
- Qualidade das águas superficiais;
- Gestão dos recursos hídricos superficiais e fragilidade dos resultados;
- Disponibilidade das águas subterrâneas;
- Qualidade da água do aquífero São Sebastião;
- Gestão dos mananciais subterrâneos
- Fragmentação e perda de habitats nas bacias;
- Uso do solo do entorno dos reservatórios, e
- Ocupação territorial.

Com relação aos mananciais utilizados para atendimento das demandas atuais, o PARMS avaliou as vazões passíveis de serem produzidas para abastecimento com 100% de garantia nas condições atuais, já

considerada as vazões de restituição, conforme pode ser observado na **Tabela 6.1**.

Tabela 6.1 - Disponibilidade (m³/s) dos mananciais utilizados no suprimento do SIAA de Salvador

RESERVATÓRIOS	VAZÕES DISPONÍVEIS PARA ABASTECIMENTO (m³/s)
Ipitanga I	0,09
Ipitanga II	0,27
Joanes I	0,39
Joanes II	1,82
Pedra do Cavalo	7,00
Santa Helena	2,06
Total disponível para abastecimento do SIAA de Salvador	11,63

Fonte: Geohidro, 2015.

Conforme indicado no diagnóstico estratégico, os reservatórios de Ipitanga I e II/III e de Joanes I e II são aproveitados no limite de suas disponibilidades, sendo, portanto, tratados apenas na avaliação dos mananciais existentes. As alternativas para suprimento do déficit, de acordo com a **Tabela 6.2**, consideram a ampliação das vazões captadas nos reservatórios de Santa Helena e Pedra do Cavalo ou a adoção de novas captações no rio Pojuca ou no aquífero São Sebastião.

Tabela 6.2 - Alternativas para suprimento do déficit de final de plano do PARMS e suas respectivas vazões complementares

ALTERNATIVA	SANTA HELENA	PEDRA DO CAVALO	RIO POJUCA	AQUÍFERO SÃO SEBASTIÃO
A	Incremento de 2,55 m³/s	Incremento de 1,50 m³/s	-	Captação de 0,51 m³/s
B	Incremento de 2,55 m³/s	Incremento de 1,50 m³/s	-	Captação de 0,51 m³/s
C	Incremento de 2,55 m³/s	Incremento de 1,50 m³/s	Captação de 0,51 m³/s a fio d'água	-
D	Incremento de 2,55 m³/s	Incremento de 1,50 m³/s	Captação de 0,51 m³/s a fio d'água	-
E	Incremento de 2,55 m³/s	Manutenção da captação atual	Captação de 0,51 m³/s a fio d'água	Captação de 1,5 m³/s
F	Incremento de 2,55 m³/s	Manutenção da captação atual	Captação de 2,01 m³/s com novo barramento	-
G	Incremento de 2,55 m³/s	Incremento de 2,01 m³/s	-	-
H	Incremento de 2,55 m³/s	Manutenção da captação atual	-	Captação de 2,01 m³/s
I	Manutenção da captação atual	Incremento de 4,56 m³/s	-	-

Fonte: Geohidro, 2016.

Todas as oportunidades e os riscos da manutenção das captações existentes até o final de plano se aplicam também no caso da ampliação do aproveitamento desses mananciais. A partir da análise das alternativas foram observadas:

- as principais oportunidades relacionadas ao processos estratégicos, verificando os possíveis benefícios relacionados apenas à ampliação da captação nos mananciais já aproveitados ou dos novos mananciais a serem adotados, e
- os principais riscos associados aos processo estratégicos, indicando as possíveis implicações negativas afetas à ampliação da captação dos mananciais, bem como do aproveitamento de novos mananciais ainda não incorporados ao abastecimento do SIAA de Salvador.

6.1.2 Análise do Fórum Técnico

O Fórum Técnico da AAE, realizado em fevereiro de 2016, como forma de assegurar os objetivos da participação social propostos pela ferramenta, trouxe à análise técnica elementos relevantes na ótica da sociedade. Participaram do Fórum representantes do Grupo de Acompanhamento Técnico (GAT) do PARMS e atores institucionais estratégicos selecionados por meio da metodologia Bola de Neve, segundo critérios de conhecimento técnico, atuação pública com a temática de abastecimento de água ou recursos hídricos e representatividade institucional. O encontro permitiu discussão de visões diferenciadas defendidas pelos segmentos representados, cujas contribuições foram agregadas à AAE possibilitando o enriquecimento da avaliação das alternativas propostas para o SIAA de Salvador. Os resultados detalhados do Fórum Técnico podem ser verificados no Relatório de Sistematização de reuniões do Comitê de Acompanhamento da AAE - Fórum Técnico.

6.2 AVALIAÇÃO DOS RISCOS E OPORTUNIDADES

Estas duas leituras descritas no tópico anterior foram consolidadas e sistematizadas nos riscos e oportunidades apresentados para os processos estratégicos. Os resultados são apresentados no seguinte formato:

- **Quadro 6.1** – aborda as oportunidades associadas à continuidade do aproveitamento dos mananciais, mantidas as vazões atuais captadas;
- **Quadro 6.2** – aborda as oportunidades associadas ao incremento da captação em mananciais atuais ou novo manancial incorporado para atendimento do déficit até 2040 – nesse quadro apenas crescem-se oportunidades àquelas já consideradas no quadro anterior;
- **Quadro 6.3** – aborda os riscos associados à continuidade do aproveitamento dos mananciais, mantidas as vazões atuais captadas, e
- **Quadro 6.4** – aborda os riscos associados ao incremento da captação em mananciais atuais ou novo manancial incorporado para atendimento do déficit até 2040 – nesse quadro apenas crescem-se riscos àqueles já considerados no quadro anterior.

Quadro 6.1 – Oportunidades associadas à continuidade do aproveitamento dos mananciais, mantidas as vazões atuais captadas – Perspectivas para o horizonte de final de plano (2040)

PROCESSO ESTRATÉGICO	RESERVATÓRIOS DE IPITANGA I E II	RESERVATÓRIOS DE JOANES I E II	RESERVATÓRIO DE SANTA HELENA	RESERVATÓRIO DE PEDRA DO CAVALO
USOS E DEMANDAS DA ÁGUA	– A manutenção de sua utilização como manancial de abastecimento incentivará a adoção de ações de proteção do reservatório e até mesmo a sua recuperação ambiental associada à melhoria da qualidade de suas águas e à manutenção da importante cobertura vegetal de seu entorno; – A vazão máxima desse manancial (1,3 m³/s) supera o acréscimo de demanda devido ao aumento da população prevista para Salvador para 2040 ($\approx 1,1 \text{ m}^3/\text{s}$), reforçando a importância das represas no arranjo do sistema integrado; – A continuidade do aproveitamento desses mananciais postergará a busca por novos mananciais, desde que mantidas condições satisfatórias da qualidade de suas águas; – Há previsão de manutenção de vazão de restituição, hoje praticamente sem restituição exceto eventualmente no período úmido, o que vem a melhorar as condições ambientais na região estuarina, favorecendo o uso ecológico; – Do ponto de vista quantitativo, esses mananciais continuarão a apresentar condições favoráveis ao aproveitamento, especialmente pela distância pequena até as ETAs, o que reforça sua importância enquanto manancial dentro do sistema de operação integrada, já que a regularidade de seus desempenhos hidráulicos ainda será importante para a garantia das vazões necessárias ao abastecimento de água; – O projeto do vetor Ipitanga com a proposta de parque para visitação garantirá a sua preservação e, aliada à presença dos importantes fragmentos de mata atlântica, incrementarão a importância do uso paisagístico/lazer.	– A manutenção de sua utilização como manancial de abastecimento, incentivará a adoção de ações de proteção do reservatório e até mesmo a sua recuperação ambiental associada à melhoria da qualidade de suas águas, bem como a recuperação da cobertura vegetal do seu entorno; – A continuidade do aproveitamento desses mananciais postergará a busca por novos mananciais, desde que mantidas condições satisfatórias da qualidade de suas águas; – Há previsão de manutenção de vazão de restituição, hoje praticamente inexpressiva após a barragem de Joanes I na maior parte do tempo, o que vem a melhorar as condições ambientais na região estuarina do rio Joanes e praia de Buraquinho, favorecendo os usos ecológico e de turismo; – A utilização do reservatório de Joanes II como corpo hídrico para recepção das águas revertidas de outros reservatórios, como o de Santa Helena, evitará a necessidade de construção de estruturas de adução mais extensas, e, portanto, de investimentos em infraestrutura; – Do ponto de vista quantitativo, esses mananciais continuarão a apresentar condições favoráveis ao seu aproveitamento, especialmente pela pequena distância até as ETAs, o que continuará reforçando a sua importância enquanto manancial dentro do sistema de operação integrada, já que a regularidade de seus desempenhos hidráulicos continuará a se mostrar importante para a garantia das vazões necessárias ao abastecimento de água.	– A continuidade de sua utilização assegurará a manutenção de seu principal uso, o abastecimento humano, ainda ocorrendo a captação de vazões para o atendimento das demandas industriais da Braskem/Polo Logístico e outras indústrias da região; – Sua localização continuará a permitir a utilização do lago como elemento estrutural de integração e transposição de vazões até a ETA Principal, mantendo sua importância no arranjo da operação integrada dos mananciais.	– Continuará a ter papel estratégico não só para o SIAA de Salvador, mas também para o atendimento de diferentes usos e demandas: abastecimento humano, industrial, geração de energia e irrigação; – Continuará a apresentar disponibilidade segura para atendimento às demandas de abastecimento, desde que resolvida a situação atual de conflito com a geração de energia pela ausência de mecanismos reguladores.
POTENCIALIDADE E DISPONIBILIDADE DOS MANANCIAIS SUPERFICIAIS E SEU PROCESSO EVOLUTIVO E DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL	– Continuarão a permitir aproveitamento, nos períodos de maiores vazões, por conta da contribuição pluviométrica, da retirada de vazões aduzidas na capacidade plena das instalações e superiores a real capacidade dos mananciais; – Como a participação desses mananciais no atendimento às demandas do SIAA continuará a ser relativamente pequena, uma eventual situação de escassez não colocará em risco todo o sistema.	– Continuarão a possuir boa reservação e sistema de reservatórios que trabalharão de forma complementar, otimizando a infraestrutura de captação das águas; – Do ponto de vista quantitativo, esses mananciais continuarão a apresentar um potencial de aproveitamento muito favorável, o que reforça sua importância, enquanto manancial dentro do sistema de operação integrada, já que a regularidade de seus desempenhos hidráulicos será importante para a garantia das vazões necessárias ao abastecimento de água.	– Dentre os mananciais mais próximos dos centros de consumo continuará a representar aquele com maior disponibilidade; – Continuará a apresentar disponibilidade significativa para o atendimento das demandas do SIAA de Salvador e industriais; – Continuará a conferir maior segurança hídrica ao SIAA de Salvador por pertencer a bacia hidrográfica distinta e subordinada a regime hidrológico diferente das demais fontes de suprimento situadas na bacia do Recôncavo Norte.	– Possibilidade de aproveitamento do volume útil não aproveitado, ou mesmo do volume morto, do reservatório para garantia do abastecimento em casos extremos de crise hídrica, requerendo adaptação da estrutura de captação. Este volume morto corresponde a quase dez vezes a capacidade do reservatório de Santa Helena; – Manancial com grande disponibilidade hídrica quando comparada às demandas aduzidas para o SIAA de Salvador; – Manancial com expressiva bacia de contribuição subordinado a regime hidrológico distinto daqueles situados na RMS, o que favorecerá uma compensação frente aos eventos climáticos extremos da referida região.
QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	– O pequeno porte da bacia favorece que processos efetivos de fiscalização do uso, uma vez adotados, venham a ter repercussão mais célere sobre a recuperação da qualidade das águas; – A inserção desses mananciais na APA Joanes/Ipitanga e a presente atuação do Conselho Gestor poderá, em um cenário com gestão amparada por dispositivos de controle do uso do solo e da água, conferir efetividade de proteção e recuperação da qualidade das águas; – A continuidade do uso do manancial, proporcionando a retirada de vazões, permite a renovação de suas águas, evitando que os processos tróficos se agravem e venham a comprometer sua utilização.	– A inserção desses mananciais na APA Joanes/Ipitanga e a presente atuação do Conselho Gestor poderá, em um cenário com gestão amparada por dispositivos de controle do uso do solo e da água, conferir maior facilidade e efetividade de proteção e recuperação da qualidade das águas; – A continuidade do uso do manancial, proporcionando a retirada de vazões, permite a renovação de suas águas, evitando que os processos tróficos se agravem e venha a comprometer sua utilização.	– A continuidade do uso do manancial, proporcionando a retirada de vazões, permite a renovação de suas águas, evitando que os processos tróficos se agravem e venha a comprometer sua utilização.	– A inserção desse manancial na APA Pedra do Cavalo poderá, em um cenário com gestão amparada por dispositivos de controle do uso do solo e da água, conferir maior efetividade de proteção e recuperação da qualidade das águas.

(continua)

Quadro 6.1 – Oportunidades associadas à continuidade do aproveitamento dos mananciais, mantidas as vazões atuais captadas – Perspectivas para o horizonte de final de plano (2040)

PROCESSO ESTRATÉGICO	RESERVATÓRIOS DE IPITANGA I E II	RESERVATÓRIOS DE JOANES I E II	RESERVATÓRIO DE SANTA HELENA	RESERVATÓRIO DE PEDRA DO CAVALO
GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E FRAGILIDADE DOS RESULTADOS DOS ESTUDOS HIDROLÓGICOS	– A presença da APA Joanes/Ipitanga, apesar de não garantir em 2015 a preservação dos volumes afluentes ao manancial, tende em médio prazo a ser mais efetiva, favorecendo a preservação das nascentes e cobertura vegetal da bacia, minimizando a pressão da expansão urbana e do uso água sobre o manancial; – Um monitoramento mais eficaz no cenário futuro proporcionará o conhecimento mais efetivo sobre os cursos d'água e os diferentes usos da água na bacia, possibilitando uma gestão mais consciente e eficaz, a partir de um Plano de Bacia voltado para a gestão e de um Comitê de bacia fortalecido e atuante; – O projeto Vetor Ipitanga, em elaboração em 2015, mostra-se como importante instrumento de gestão de uso do solo do entorno do reservatório, compreendendo, dentre outras ações, a criação de Unidade de Proteção Integral no entorno dos três reservatórios e projeto de esgotamento para as comunidades.	– A presença da APA Joanes-Ipitanga, apesar de não garantir em 2015 a preservação dos volumes afluentes ao manancial, tende em médio prazo a ser mais efetiva, favorecendo a preservação das nascentes e cobertura vegetal da bacia, minimizando a pressão da expansão urbana e do uso água sobre o manancial; – Um monitoramento mais eficaz no cenário futuro proporcionará o conhecimento mais efetivo sobre os cursos d'água e os diferentes usos da água na bacia, requerendo uma gestão mais consciente e eficaz, a partir de um Plano de Bacia voltado para a gestão e de um Comitê de bacia fortalecido e atuante; – Os reservatórios, em especial Joanes I, vem sendo alvo de estudos voltados à identificação de tensores e impactos e de proposição de medidas de controle. Essa atenção por parte dos órgãos gestores poderá minimizar a situação existente em 2015, permitindo a sua continuidade como manancial de abastecimento do SIAA de Salvador.	– A ocupação da bacia de contribuição, em 2015, não é tão intensa, favorecendo que medidas de gestão tomadas imediatamente possam favorecer a manutenção de suas atuais características, com boas repercussões sobre sua situação futura; – Um monitoramento mais eficaz no cenário futuro proporcionará o conhecimento mais efetivo sobre os cursos d'água e os diferentes usos da água na bacia, requerendo uma gestão mais consciente e eficaz, a partir de um Plano de Bacia voltado para a gestão e de um Comitê de bacia fortalecido e atuante.	– A presença da APA Pedra do Cavalo, apesar de não garantir em 2015 a preservação dos volumes afluentes ao manancial, tende em médio prazo a ser mais efetiva, favorecendo a preservação da cobertura vegetal da bacia, minimizando a pressão da expansão urbana e do uso água sobre o manancial; – Um monitoramento mais eficaz no cenário futuro proporcionará o conhecimento mais efetivo sobre os cursos d'água e os diferentes usos da água na bacia, requerendo uma gestão mais consciente e eficaz, a partir de um Plano de Bacia voltado para a gestão e de um Comitê de Bacia fortalecido e atuante.
FRAGMENTAÇÃO E PERDA DE HABITATS NAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO	– A continuidade do uso dos mananciais poderá exigir implementação de programas de proteção dos mananciais, assegurando a necessidade da conservação de remanescentes da cobertura vegetal de sua bacia, especialmente ao se considerar estar inserido na APA Joanes/Ipitanga; – Presença de importantes remanescentes de Floresta Ombrófila confere algum grau de preservação do reservatório e propicia a possibilidade de recuperação ambiental.	– A continuidade do uso dos mananciais exigirá implementação de programas de proteção dos mananciais, assegurando a necessidade da conservação de remanescentes da cobertura vegetal de sua bacia, especialmente ao se considerar estar inserido na APA Joanes/Ipitanga.	– A continuidade do uso do manancial em porção do território sem aplicação dos instrumentos de proteção ambiental desse reservatório, deverá exigir a criação de dispositivos legais que garantam a conservação de remanescentes da cobertura vegetal de sua bacia; – O baixo grau de urbanização e a presença de alguns remanescentes favorece a criação de unidades de conservação na bacia, de modo a contribuir para a preservação do manancial.	– A continuidade do uso do manancial poderá exigir implementação de programa de proteção dos mananciais, assegurando a necessidade da conservação de remanescentes da cobertura vegetal de sua bacia; – Presença de Unidades de Conservação, a exemplo do Parque Nacional da Chapada Diamantina, garantem a preservação de alguns fragmentos, que associada à existência de Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade potencializando a criação futura de corredores ecológicos, de modo a contribuir para a preservação do manancial.
USO DO SOLO DO ENTORNO DOS MANANCIAIS	– A implementação do Parque Estadual do Ipitanga, englobando os reservatórios do sistema Ipitanga, poderá garantir no cenário futuro a manutenção da importante cobertura vegetal de mata ombrófila, ainda com fragmentos representativos, principalmente no entorno de Ipitanga I e II, conferindo maior qualidade ambiental do manancial; – Um cenário futuro que compreenda a gestão eficaz do uso do solo implicará minimização dos problemas ambientais decorrentes da ocupação de APP e lançamento de efluentes diretamente nos mananciais.	– A presença de remanescentes de mata ombrófila em estágio inicial de regeneração no entorno dos reservatórios em 2015, especialmente no entorno de Joanes I, poderá, em um cenário futuro que considere a gestão efetiva do uso do solo conferir maior sucesso na recuperação das suas matas ciliares; – Um cenário futuro que compreenda a gestão eficaz do uso do solo implicará minimização dos problemas ambientais decorrentes da ocupação de APP e lançamento de efluentes diretamente nos mananciais, principalmente oriundos de Camaçari, cuja malha urbana exerce forte pressão sobre o Joanes II.	– A presença de remanescentes de mata ombrófila em diferentes estágios de regeneração no entorno do reservatório em 2015, poderá, em um cenário futuro que considere a gestão efetiva do uso do solo conferir maior sucesso na recuperação das suas matas ciliares; – Um cenário futuro que compreenda a gestão eficaz do uso do solo implicará minimização dos problemas ambientais decorrentes da ocupação de APP e lançamento de efluentes diretamente no reservatório ou contribuintes, oriundos principalmente de Dias d'Ávila.	– A presença de alguns remanescentes no entorno do reservatório em 2015, poderá, em um cenário futuro que considere a gestão efetiva do uso do solo conferir maior sucesso na recuperação das suas matas ciliares; – Um cenário futuro que compreenda a gestão eficaz do uso do solo, dada das condições atuais de antropismo, exigirá grande esforço para recuperação e minimização dos problemas ambientais decorrentes da ocupação de APP com atividades agropecuárias e lançamento de efluentes domésticos não tratados e industriais provenientes de Feira de Santana.
OCUPAÇÃO TERRITORIAL			– A ocupação da bacia é predominantemente associada a atividades agropecuárias, sem ocupação urbana expressiva, o que propicia uma maior possibilidade de recuperação ambiental, proteção de nascentes e matas ciliares, no caso de maior efetividade futura das ações de controle de uso do solo, assegurando a disponibilidade das águas nos níveis observados em 2015.	– A ocupação da bacia é predominantemente associada a atividades agropecuárias, sem ocupação urbana expressiva, o que propicia uma maior possibilidade de recuperação ambiental, proteção de nascentes e matas ciliares, no caso de maior efetividade futura das ações de controle de uso do solo, assegurando a disponibilidade das águas nos níveis observados em 2015.

Fonte: Geohidro, 2016.

Quadro 6.2 – Oportunidades associadas ao incremento da captação em mananciais atuais ou novo manancial incorporado para atendimento do déficit – Perspectivas para o horizonte de final de plano (2040)

PROCESSO ESTRATÉGICO	RESERVATÓRIO DE SANTA HELENA	RESERVATÓRIO DE PEDRA DO CAVALO	RIO POJUCA		AQUÍFERO SÃO SEBASTIÃO
			BARRAGEM DE ITAPECERICA	CAPTAÇÃO A FIO D'ÁGUA	
USOS E DEMANDAS DA ÁGUA	– A ampliação de sua exploração terá a capacidade de suprir 56% do déficit das demandas do SIAA de Salvador, abrangendo o abastecimento da população residente e flutuante; – A ampliação da vazão captada para atendimento do déficit das demandas diminuirá a dependência do manancial de Pedra do Cavalo na composição da matriz de fontes de abastecimento que supre o SIAA de Salvador, passando de 60 para 50%; – Garantirá o atendimento do déficit das demandas de abastecimento humano sem comprometer a vazão destinada ao abastecimento industrial e de restituição a jusante; – Terá capacidade de atender a ampliação das demandas industriais da Braskem e Polo Logístico de Camaçari, o que reduzirá a possibilidade conflitos futuros; – A possibilidade de utilização do reservatório como corpo hídrico para recepção das águas revertidas do rio Pojuca, evitará a necessidade de construção de estruturas de adução mais extensas, e, portanto, de investimentos em infraestrutura.	– Possibilidade de atendimento das demandas complementares através de configurações variadas; – Capacidade de suprir até 100% do déficit das demandas do SIAA de Salvador, abrangendo o abastecimento da população residente e flutuante; – Capacidade de continuar atendendo a outros usos além do aproveitamento para o SIAA de Salvador; – Sua disponibilidade para atendimento das demandas do SIAA de Salvador está limitada apenas pelas características operacionais e de infraestrutura do sistema atual.	– A utilização de mananciais localizados na bacia do Recôncavo Norte, desonerará o reservatório de Pedra do Cavalo para atendimento de outras demandas de abastecimento na Bacia do Recôncavo Sul, previstas com a implementação de novos empreendimentos; – Constitui-se numa alternativa para suprir futuras demandas, no horizonte além plano, na porção norte da RMS e Litoral Norte, a partir de novo centro de tratamento, bem como outros usos. Em um cenário de desenvolvimento econômico dessa região a sua construção terá impacto estratégico.	– Capacidade de continuar atendendo a outros usos da vazão complementar a ser destinada ao SIAA de Salvador; – A vazão exigida (0,51 m³/s), representa 7% da vazão de referência Q_{90%} ou 23% da vazão mínima já observada e, portanto, não deverá produzir impactos significativos sobre os demais usos do manancial, seja abastecimento, lazer ou ecológico.	– Extraordinário potencial de acumulação de água subterrânea de excepcional qualidade para o atendimento de usos nobres, como o abastecimento humano, nas áreas estudadas; – Capacidade produtiva dos poços elevada, que garantirá o atendimento das demandas do SIAA de Salvador sem comprometer os sistemas de outros municípios e os usos industriais; – Possibilidade de implementação do sistema em etapas, o que permite que, caso as demandas sejam modificadas ao longo do horizonte do plano, a configuração do sistema possa se adaptar às novas demandas, à medida que estas surgirem; – A utilização de mananciais localizados na bacia do Recôncavo Norte, desonerará o reservatório de Pedra do Cavalo para atendimento de outras demandas de abastecimento na Bacia do Recôncavo Sul, previstas com a implementação de novos empreendimentos. – A utilização do aquífero diversifica a composição da matriz de fontes de abastecimento que supre o SIAA de Salvador e amplia a segurança hídrica do sistema por não apresentar grande dependência do regime de chuvas na bacia hidrográfica.
POTENCIALIDADE E DISPONIBILIDADE DOS MANANCIAIS SUPERFICIAIS E SEU PROCESSO EVOLUTIVO E DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL	– Disponibilidade para as demandas está limitada apenas pelas características operacionais e de infraestrutura do sistema em 2015 e intervenções na captação e adução atenderão às demandas da RMS por certo período.	– Disponibilidade para as demandas está limitada apenas pelas características operacionais e de infraestrutura do sistema em 2015 e intervenções em captação/adução atenderão demandas maiores.	– Disponibilidade para regularizar vazão compatível com o aumento da demanda prevista para final de Plano e mesmo o horizonte além Plano para o SIAA de Salvador, podendo ser considerado uma reserva estratégica; – O rio Pojuca possui área de drenagem seis vezes superior à extensão das bacias dos rios Ipitanga e Joanes juntas, e, portanto, um maior potencial hídrico; – O Índice de Disponibilidade, que é expresso pela relação entre a população com a disponibilidade, revelou que o rio Pojuca não se encontra numa situação preocupante, devendo tal condição se manter até 2040; – Manancial com expressiva bacia de contribuição subordinado a regime hidrológico distinto daqueles situados na RMS, o que favorecerá uma compensação frente aos eventos climáticos extremos da referida região.	– O Índice de Disponibilidade, que é expresso pela relação entre a população com a disponibilidade, revelou que o rio Pojuca não se encontra numa situação preocupante, devendo tal condição se manter até 2040; – Manancial com expressiva bacia de contribuição subordinado a regime hidrológico distinto daqueles situados na RMS, o que favorece uma compensação frente aos eventos climáticos extremos da referida região.	Não se aplica.

(continua)

Quadro 6.2 – Oportunidades associadas ao incremento da captação em mananciais atuais ou novo manancial incorporado para atendimento do déficit – Perspectivas para o horizonte de final de plano (2040)

PROCESSO ESTRATÉGICO	RESERVATÓRIO DE SANTA HELENA	RESERVATÓRIO DE PEDRA DO CAVALO	RIO POJUCA		AQUÍFERO SÃO SEBASTIÃO
			BARRAGEM DE ITAPECERICA	CAPTAÇÃO A FIO D'ÁGUA	
QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS		– A captação em cota mais baixa permitirá um aproveitamento de água considerada em 2015 como volume morto, embora via de regra exibam água de qualidade inferior, é uma alternativa para épocas com risco de crise hídrica.			Não se aplica.
GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E FRAGILIDADE DOS RESULTADOS DOS ESTUDOS HIDROLÓGICOS	– Os estudos hidrológicos desta barragem dispõem de dados observados no rio Jacuípe, com série histórica relativamente extensa, o que contribui para maior representatividade e confiabilidade de seus resultados e consequentemente para o monitoramento e o controle futuro.	– A bacia do rio Paraguaçu possui uma rede de postos fluviométricos em sua extensão que permite conhecer o seu comportamento hidrológico com razoável segurança; – Considerando a área expressiva da bacia do Paraguaçu, na elaboração de um Plano para esta bacia, com a realização do balanço hídrico (demandas x disponibilidades) de toda sua extensão considerando a espacialização e a sazonalidades das demandas e disponibilidades, permitirá um conhecimento mais seguro da disponibilidade hídrica deste reservatório, bem como possibilitando a redistribuição mais justa desta disponibilidade pelos diferentes usos.	– A sua utilização como manancial para o SIAA estará atrelada à necessidade de maior conhecimento sobre o comportamento hidrológico da bacia, o que possibilitará aplicação de ações de gestão, praticamente ausentes em 2015; – A existência de uma razoável rede de postos fluviométricos contribuirá para maior representatividade e confiabilidade dos estudos existentes; – Um Plano de Bacia que incorpore instrumentos de gestão dos recursos hídricos de aplicação viável e eficiente às peculiaridades regionais, com instrumentos que fortaleçam a gestão dos recursos hídricos, contribuirá significativamente para preservação das atuais características deste manancial, garantindo que o mesmo possa ser utilizado por um prazo mais longo. – Em um cenário que considere a gestão mais eficaz do uso do solo e da água a sua utilização poderá incrementar a necessidade de conservação e recuperação da cobertura vegetal da bacia.		Não se aplica.
DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	Não se aplica.	Não se aplica.	Não se aplica.		– O Sistema aquífero São Sebastião-Marizal aflora em mais de 50% da área da Bacia do Recôncavo, apresentando extensa superfície explorável em pontos distintos de vários municípios da RMS e espessura útil média saturada de aproximadamente 470m; – O manancial apresenta menor relação de vulnerabilidade com relação aos fatores meteorológicos diretos na bacia hidrográfica, uma vez grande parte da recarga é oriunda de áreas distantes dos sítios de exploração, o que confere ao aquífero reservas mais estáveis, se mantendo perene ao longo do tempo de resposta hidrológica da bacia; – A reserva reguladora das águas subterrâneas nessa bacia é da ordem de 26 m³/s, sendo que atualmente apenas cerca de 15% desta (4 m³/s) é utilizada para consumo humano e outros usos, o que ressalta o grande potencial de utilização desse manancial; – É um manancial estratégico para o horizonte além Plano, ao se considerar a reserva reguladora, a baixa vulnerabilidade natural e versatilidade locacional no tocante à localização de poços em relação aos centros de consumo.

(continua)

Quadro 6.2 – Oportunidades associadas ao incremento da captação em mananciais atuais ou novo manancial incorporado para atendimento do déficit – Perspectivas para o horizonte de final de plano (2040)

PROCESSO ESTRATÉGICO	RESERVATÓRIO DE SANTA HELENA	RESERVATÓRIO DE PEDRA DO CAVALO	RIO POJUCA		AQUÍFERO SÃO SEBASTIÃO
			BARRAGEM DE ITAPECERICA	CAPTAÇÃO A FIO D'ÁGUA	
QUALIDADE DA ÁGUA DO AQUÍFERO SÃO SEBASTIÃO	Não se aplica.	Não se aplica.	Não se aplica.		– Possui excelente qualidade química das águas e grande capacidade de produção dos poços, o que assegura de forma confiável e sustentável o atendimento aos diversos interesses sociais e econômicos; – Esse manancial, por estar a grande profundidade, apresenta menor vulnerabilidade natural, estando suas águas mais protegidas das fontes de elevado potencial poluidor, como o complexo de indústrias do PIC, outras indústrias isoladas, as atividades petrolíferas, os lixões a disposição de efluente domésticos não tratados no solo.
GESTÃO DOS MANANCIAIS SUBTERRÂNEOS	Não se aplica.	Não se aplica.	Não se aplica.		– A versatilidade locacional do aquífero permite que a área destinada para locação da bateria de poços para atendimento ao SIAA de Salvador esteja mais próxima da ETA Principal que outros mananciais superficiais, refletindo sobre os custos de implantação e operação do sistema.
FRAGMENTAÇÃO E PERDA DE HABITATS NAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO	– A maior dependência do SIAA de Salvador deste manancial reforçará a necessidade da conservação da bacia do rio Jacuípe, demandando ações de conservação de nascentes, matas ciliares e criação de corredores ecológicos, podendo culminar com a criação de unidade de conservação voltada ao zoneamento e proteção do manancial.	– A maior dependência do SIAA de Salvador deste manancial reforçará a conservação da preservação da bacia do rio Paraguaçu, demandando ações de criação de áreas protegidas, formação de mosaico ou corredor ecológico, recuperação de áreas degradadas, recuperação e conservação de nascentes e de matas ciliares, tendo em vista garantir a produção de vazões na bacia.	– A dependência do SIAA de Salvador deste manancial, estratégico para o horizonte além plano, reforçará a necessidade de criação de unidade de conservação na bacia do rio Pojuca voltada ao zoneamento e proteção do manancial, com a incorporação de Áreas-chave para a Conservação da Biodiversidade em trechos da bacia.		– A dependência do SIAA de Salvador deste manancial, estratégico para o horizonte além plano, reforçará a necessidade de ações de voltada ao zoneamento e conservação de remanescentes florestais visando a proteção da área de recarga, em 2015 sem qualquer ação relevante de gestão direcionada.
USO DO SOLO DO ENTORNO DOS MANANCIAIS				– A utilização do rio Pojuca para suprimento do SIAA de Salvador poderá garantir êxito na conservação e recuperação de trechos de matas ciliares para proteção do manancial. – Em se tratando de um manancial estratégico para abastecimento de demandas futuras, especialmente, considerando o adensamento populacional na orla norte, medidas de controle e disciplinamento do uso no entorno dos mananciais devem ser adotadas já em curto prazo.	– A dependência do SIAA de Salvador desse manancial proporcionará a necessidade de se planejar e gerir o uso e ocupação do solo, tanto regionalmente quanto localmente, o que assume particular importância ao se considerar a presença do Polo Industrial na área. – Em se tratando de um manancial estratégico para abastecimento de demandas futuras, especialmente, considerando o adensamento populacional do vetor Norte e Salvador e Periferia, medidas de controle e disciplinamento do uso no entorno dos mananciais devem ser adotadas já em curto prazo.
OCUPAÇÃO TERRITORIAL			– O manancial está situado em um vetor para o qual se espera, diante de cenários futuros de crescimento moderado ou de retomada de investimentos estruturantes, um adensamento populacional no litoral de Camaçari e de Mata de São João. Assim, o manancial poderá atender, além do SIAA de Salvador, outras demandas de abastecimento humano, o que deverá exigir ampliação do barramento no futuro.		

Fonte: Geohidro, 2016.

Quadro 6.3 – Riscos associados à continuidade do aproveitamento dos mananciais, mantidas as vazões atuais captadas – Perspectivas para o horizonte de final de plano (2040)

PROCESSO ESTRATÉGICO	RESERVATÓRIOS DE IPITANGA I E II	RESERVATÓRIOS DE JOANES I E II	RESERVATÓRIO SANTA HELENA	RESERVATÓRIO PEDRA DO CAVALO
USOS E DEMANDAS DOS RECURSOS HÍDRICOS	– A fragilidade do planejamento urbanístico, aliada à falta de fiscalização efetiva, não são em 2015 suficientes para garantir a observância desses dispositivos, ampliando sua vulnerabilidade à sua destinação para o abastecimento humano em 2040 caso ações efetivas não sejam tomadas; – Face à sua vulnerabilidade ambiental, devido principalmente a estes mananciais atuarem como receptores de esgotos não tratados, cogita-se que futuramente a sua água venha a atingir níveis de qualidade incompatíveis com seu uso para fins de abastecimento; – O aproveitamento dos mananciais próximo ao limite de suas disponibilidades resulta numa vazão média pouco expressiva ao trecho jusante do rio Ipitanga, impactando significativamente nos usos ecológicos e de turismo.	– A fragilidade do planejamento urbanístico, aliada à falta de fiscalização efetiva, não são em 2015 suficientes para garantir a observância desses dispositivos, ampliando sua vulnerabilidade à sua destinação para o abastecimento humano em 2040 caso ações efetivas não sejam tomadas; – A ausência de vazões de restituição ao rio no período de menor pluviosidade (entre outubro e maio) inibem atividades econômicas regionais, a exemplo da pesca e do turismo; – O uso do manancial para abastecimento humano pode ser prejudicado pelo comprometimento da qualidade da água, onerando o tratamento e podendo até mesmo inviabilizar seu uso para tal finalidade; – O uso de seus contribuintes para lançamento de esgoto sanitário sem o tratamento devido compromete, em 2015 a sua utilização como manancial de abastecimento, situação que, caso não sejam tomadas medidas de gestão, pode inviabilizar sua utilização futura para o abastecimento; – Eventuais problemas que afetem sua condição de corpo hídrico receptor das águas revertidas do reservatório de Santa Helena - e até mesmo Pojuca, caso venha a ser incorporado ao sistema integrado -, seja com relação à qualidade de suas águas ou à estrutura física do barramento, poderá vir a comprometer de forma significativa o suprimento dos SIAA de Salvador.	– A carência de infraestrutura da prestação de serviços de esgotamento sanitário na sede de Dias d'Ávila, situada nas proximidades do lago da barragem de Santa Helena, é um fator de vulnerabilidade ambiental à sua utilização para fins de abastecimento público; – A aleatoriedade das descargas, tanto com relação à frequência quanto à intensidade das descargas, tem sido insuficiente para garantir a qualidade ambiental do estuário, afetando os usos ecológicos, situação que tende a persistir para o horizonte do plano caso não sejam tomadas medidas efetivas de gestão; – Além de comprometer a qualidade ambiental do estuário, caso as vazões de restituição não sejam controladas, os prejuízos, já sentidos pelas comunidades pesqueiras, podem ser ampliados devido à insegurança quanto à disponibilidade dos recursos ambientais.	– Em 2015 mais da metade (60%) das demandas de abastecimento são atendidas por um único manancial. A dependência desse manancial ainda será elevada mesmo com a utilização de outros mananciais para atendimento do déficit, o que representa um elevado risco de colapso do fornecimento no caso de pane ou dano da infraestrutura que aduz essas vazões para a ETA Principal; – A continuidade de sua utilização para o abastecimento humano pode requerer reavaliação das vazões destinadas a outros usos, principalmente a geração de energia elétrica e sua viabilidade; – Diante das limitações impostas pelo nível operacional requerido da captação atual para atendimento das demandas de abastecimento humano, as vazões atualmente turbinadas ainda são insuficientes para cumprir as metas de geração de energia prevista no contrato, situação que poderá ser agravada caso ocorram eventos futuros de escassez; – Desde a entrada em operação da usina, estabeleceram-se conflitos importantes entre os usos para geração de energia, abastecimento de água e conservação da Reserva Extrativista Marinha da Baía do Iguape (Unidade de Conservação criada pelo Governo Federal em 2000), localizada a jusante da barragem; – A aleatoriedade das descargas, tanto com relação à frequência quanto à intensidade das descargas, tem sido insuficiente para garantir a qualidade ambiental do estuário, afetando os usos ecológicos, situação que tende a persistir para o horizonte do plano caso não sejam tomadas medidas efetivas de gestão; – Além de comprometer a qualidade ambiental do estuário, caso as vazões de restituição não sejam controladas os prejuízos, já sentidos pelas comunidades pesqueiras, podem ser amplificados, devido à insegurança quanto à disponibilidade dos recursos ambientais.
POTENCIALIDADE E DISPONIBILIDADE DOS MANANCIAIS SUPERFICIAIS E SEU PROCESSO EVOLUTIVO E DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL	– Sistemas com alta dependência do regime pluviométrico para garantia das vazões aduzidas, podendo vir a ser mais crítico com as mudanças climáticas e de uso do solo; – As bacias de menor porte, como esta, são mais sensíveis às mudanças climáticas e de uso de solo de suas áreas de contribuições, podendo ter suas disponibilidades alteradas, principalmente no que diz respeito à sua distribuição temporal; – Bacia de pequeno porte com baixo índice de disponibilidade e mais sensível a períodos de estiagens severas, principalmente devido à população atendida ser expressiva. A maior impermeabilização da bacia no futuro poderá comprometer ainda mais essa situação; – O Índice de Variabilidade do curso d'água, que representa a relação entre as vazões mais baixas em relação à média, indicou um possível risco de seca expressivo, tendendo a se agravar no horizonte do plano;	– Sistemas com moderada dependência do regime pluviométrico para garantia das vazões aduzidas, podendo vir a ser mais crítico com as mudanças climáticas e de uso do solo; – As bacias de menor porte, como esta, são mais sensíveis às mudanças climáticas e de uso de solo de suas áreas de contribuições, podendo ter suas disponibilidades alteradas, principalmente no que diz respeito à sua distribuição temporal; – O aumento do escoamento superficial, decorrente da redução da cobertura vegetal devido às atividades agropecuária da bacia, diminui as contribuições das descargas de base, requerendo, teoricamente, armazenamento maior para atingir a mesma capacidade de regularização, o que não é viável para o manancial em questão. Tal situação pode sofrer agravamento futuro;	– Sistemas com moderada dependência do regime pluviométrico para garantia das vazões aduzidas o que pode ser um complicador futuro considerando-se a ocorrência de períodos de estiagem; – Face ao elevado percentual de participação na matriz de fontes de abastecimento do SIAA de Salvador, em casos de eventuais acidentes ambientais ou problemas na infraestrutura de adução que exijam a suspensão da utilização do manancial, a não disponibilidade do manancial continuará a impactar significativamente sobre a operação regular do sistema; – O Índice de Variabilidade do curso d'água, que representa a relação entre as vazões mais baixas em relação à média, indicou um possível risco de seca expressivo, tendendo a sofrer agravamento futuro.	– Atualmente mais da metade (60%) das demandas de abastecimento são atendidas por este manancial, e a manutenção desta proporção implica continuidade da vulnerabilidade da operação, podendo gerar um colapso nestas circunstâncias; – O Índice de Variabilidade do curso d'água, que representa a relação entre as vazões mais baixas em relação à média, indicou um possível risco de seca expressivo, tendendo a sofrer agravamento futuro; – Face ao elevado percentual de participação na matriz de fontes de abastecimento do SIAA de Salvador, em casos de eventuais problemas na infraestrutura de adução que exijam a suspensão da utilização do manancial, a não disponibilidade do manancial continuará a impactar significativamente sobre a operação regular do sistema.

(continua)

Quadro 6.3 – Riscos associados à continuidade do aproveitamento dos mananciais, mantidas as vazões atuais captadas – Perspectivas para o horizonte de final de plano (2040)

PROCESSO ESTRATÉGICO	RESERVATÓRIOS DE IPITANGA I E II	RESERVATÓRIOS DE JOANES I E II	RESERVATÓRIO SANTA HELENA	RESERVATÓRIO PEDRA DO CAVALO
POTENCIALIDADE E DISPONIBILIDADE DOS MANANCIAIS SUPERFICIAIS E SEU PROCESSO EVOLUTIVO E DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL <i>(continuação)</i>	– O aumento do escoamento superficial decorrente da intensa impermeabilização da bacia diminui as contribuições das descargas de base em 2015, requerendo, teoricamente, armazenamento maior para ter que atingir a mesma capacidade de regularização, o que não é viável para o manancial em questão. Tal situação tende a sofrer agravamento futuro; – A ocupação da bacia, hoje já intensa, tendendo a se intensificar podendo comprometer a disponibilidade futura.	– O Índice de Variabilidade do curso d'água, que representa a relação entre as vazões mais baixas em relação à média, indicou um possível risco de seca expressivo, tendendo a sofrer agravamento futuro.		
QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	– Em 2015 uma série de atividades causa impactos sobre a qualidade das águas, destacando-se o intenso lançamento direto de esgotos não tratados, a mineração, disposição irregular de resíduos sólidos, desmatamento e ocupação de APP. Atualmente os reservatórios mostram sinais de eutrofização. Essa situação tende a se agravar no cenário futuro ainda mais ao se considerar que esta área se constitui em um importante vetor de crescimento urbano dos municípios de Simões Filho, Salvador e Lauro de Freitas; – As baixas vazões de restituição atuais comprometem a renovação das águas á jusante dos reservatórios. A persistência desta situação será agravada no futuro; – Ipitanga III está situado em área cercada por ocupações subnormais sem sistema adequado de captação de efluentes domésticos. Essa situação, se continuada, comprometerá ainda mais a qualidade das águas ao longo do tempo, podendo inviabilizar a continuidade de sua utilização como manancial de abastecimento para o SIAA de Salvador. A presença de Ipitanga II e I logo na sequência deste reservatório faz com que as más condições de qualidade de água da primeira se repercutam sobre as demais.	– Em 2015 uma série de atividades causa impactos sobre a qualidade das águas, destacando-se o intenso lançamento direto de esgotos não tratados, a disposição irregular de resíduos sólidos, o desmatamento e a ocupação de APP. Atualmente os reservatórios mostram sinais de eutrofização, especialmente Joanes I. Essa situação tende a se agravar no cenário futuro ainda mais; – O reservatório de Joanes I, em função da grande concentração de nutrientes, apresenta frequentemente episódios de florações fitoplancônicas, que, caso estejam associadas a espécies potencialmente tóxicas, podem colocar em risco o abastecimento do SIAA de Salvador; – O comprometimento da qualidade da água em 2015 causa um efeito negativo de perda de qualidade da água captada em Santa Helena e transposta para esse sistema, causando a necessidade de maiores gastos com o tratamento para fins de abastecimento. A dependência desse sistema no futuro pode implicar comprometimento de parte significativa da água ofertada aos municípios do SIAA de Salvador; – A atual configuração do barramento de Joanes I, sem descarga de fundo, aliada às baixas vazões compromete a renovação das águas, dificultando operações de minimização dos problemas. A persistência desta situação será agravada no futuro; – Face à concentração de atividades industriais na bacia do Joanes, tráfego de cargas perigosas nas rodovias e exploração de petróleo e gás, os mananciais da região estão expostos a eventuais riscos de acidente de contaminação por petróleo e derivados e outros produtos químicos, decorrentes de acidentes com vazamentos ou derramamento de cargas transportadas pela rede de dutovias ou malhas de transporte rodoviário e ferroviário, passíveis de comprometer sua destinação ao abastecimento.	– Apesar de estar localizado em área com menor ocupação urbana que outros reservatórios, a contribuição de esgotos proveniente da sede municipal de Dias d'Ávila é um fator de risco ao comprometimento da qualidade das águas. Caso não sejam tomadas medidas de correção da situação, há a tendência de potencialização da situação; – A proximidade do Polo Petroquímico e a possibilidade de sua ampliação em direção ao reservatório pode gerar impactos na qualidade de água do reservatório, não apenas associados à emissão de efluentes e contaminação via água subterrânea, mas também via aérea; – A retenção pelo reservatório de nutrientes e sedimentos provenientes de toda a bacia, evitando sua condução até a foz, altera a qualidade das águas da região estuarina, podendo causar impactos sobre a biota. Essa situação se manterá no futuro; – A ausência da aplicação dos dispositivos de proteção ambiental da bacia de contribuição do reservatório até o presente momento, não permite o controle efetivo do uso do solo e da água. A manutenção dessa situação tende a sofrer agravamento até o horizonte do plano.	– A elevada altura do reservatório e ausência de descarga de fundo propicia a estagnação da água e a formação de estratificação, potencial causadora de redução na qualidade da água com aprisionamento de nutrientes, metais e outros. A ocorrência de um evento de inversão térmica pode disponibilizados essas substâncias à coluna d'água e alcançar a baía de Iguaçu e a BTS em elevadas densidades, culminando com a formação de florações tóxicas. Essa situação de estagnação tende a se perdurar até o horizonte do plano; – A grande extensão do reservatório faz com que alcance uma diversidade de ecossistemas e uma série de áreas urbanas. As áreas urbanas, em especial a cidade de Feira de Santana, são responsáveis pelo lançamento de esgotos não tratados, contribuindo para aumentar a trofia de suas águas. Em um cenário futuro de recuperação econômica espera-se o adensamento dessas áreas urbanas e uma maior contribuição de esgotos; – Na região de Feira de Santana está instalado em 2015 o Centro Industrial do Subaé (CIS), inserido, em parte, na bacia contribuinte do reservatório. Seus efluentes podem alcançar o reservatório, comprometendo a qualidade de suas águas. Em um cenário futuro de recuperação econômica espera-se o crescimento do CIS, potencializando os riscos; – A grande extensão da bacia e o frágil do uso do solo e da água, tendendo a criar um caminho futuro ascendente de impactos. Destaca-se o rio Jacuípe, contribuinte do reservatório, pelo rol de problemas de qualidade de água, em especial a eutrofização e a salinização. Caso medidas de controle não sejam tomadas, a continuidade desse processo tende a reduzir a qualidade da água do reservatório; – A construção do barramento sobre o rio Paraguaçu gerou impactos sobre o estuário na baía de Iguaçu e sob a BTS, resultantes do processo de empobrecimento de nutrientes nessa baía e redução das vazões a jusante, com alteração da qualidade de suas águas e reflexo sobre a biota.
GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E FRAGILIDADE DOS RESULTADOS DOS ESTUDOS HIDROLÓGICOS	– A proximidade de grandes centros habitacionais e de áreas de concentração industrial exerce maior pressão sobre sua utilização, implicando superexploração do manancial. Tal situação tende a piorar, caso não seja feito um controle do uso de solo e água desta bacia de contribuição;	– A proximidade de grandes centros habitacionais e de áreas de concentração industrial exerce maior pressão sobre sua utilização, implicando superexploração do manancial. Tal situação tende a piorar, caso não seja feito um controle do uso de solo e água desta bacia de contribuição;	– Em 2015 o monitoramento hidrológico se mostra insuficiente para geração de informações confiáveis que permitam dar suporte às decisões gerenciais para operação do reservatório e antecipação dos efeitos dos eventos críticos. Essa situação precisa ser revertida para a continuidade de seu uso no futuro;	– A ausência de um sistema de outorgas mais eficaz e com ferramentas adequadas dificulta um efetivo controle das águas da bacia em 2015. A não implementação desse sistema fará com que essa situação perdure;

(continua)

Quadro 6.3 – Riscos associados à continuidade do aproveitamento dos mananciais, mantidas as vazões atuais captadas – Perspectivas para o horizonte de final de plano (2040)

PROCESSO ESTRATÉGICO	RESERVATÓRIOS DE IPITANGA I E II	RESERVATÓRIOS DE JOANES I E II	RESERVATÓRIO SANTA HELENA	RESERVATÓRIO PEDRA DO CAVALO
GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E FRAGILIDADE DOS RESULTADOS DOS ESTUDOS HIDROLÓGICOS <i>(continuação)</i>	– Insuficiência de estudos de hidrológicos na avaliação das vazões regularizadas pelos reservatórios gera incertezas quanto a sua real disponibilidade, requerendo uma gestão de sua bacia de contribuição mais efetiva caso essa gestão não aconteça, o uso do reservatório pode ser inviabilizado; – Em 2015 o monitoramento hidrológico se mostra insuficiente para geração de informações confiáveis que permitam dar suporte às decisões gerenciais para operação do reservatório e antecipação dos efeitos dos eventos críticos. Essa situação precisa ser revertida para a continuidade de seu uso no futuro; – A ausência de um sistema de outorgas mais eficaz e com ferramentas adequadas dificulta um efetivo controle das águas da bacia em 2015. A não implementação desse sistema fará com que essa situação perdure; – Apesar de estar situada na APA Joanes-Ipitanga, esta não possui Plano de Manejo e Zoneamentos adequados e condizentes com a realidade. Portanto, o controle do uso do solo não está assegurado. Caso não se efetive uma gestão adequada a situação de tensão sobre o reservatório tende a se agravar no futuro; – O reservatório de Ipitanga I está situado em unidade de conservação criada antes da implementação do SNUC, entretanto essa unidade nunca foi efetivamente implementada e não assegura em 2015 a preservação dos recursos hídricos; – Em 2015 a ausência de cobrança por parte da sociedade para melhoria do sistema de gestão das águas e controle do uso e ocupação do solo implica atuação exclusiva dos órgãos governamentais, com pouca participação social. A participação nos Conselhos de Unidades de Conservação e nos Comitês de Bacia ainda é precária, sendo necessárias ações para reversão da situação e efetivação futura dos instrumentos de gestão de água e solo.	– Insuficiência de estudos hidrológicos na avaliação das vazões regularizadas pelos reservatórios, gerando uma incerteza significativa atualmente e num futuro, caso não sejam aprofundados estes estudos e monitoramentos; – Em 2015 o monitoramento hidrológico se mostra insuficiente para geração de informações confiáveis que permitam dar suporte às decisões gerenciais para operação do reservatório e antecipação dos efeitos dos eventos críticos. Essa situação precisa ser revertida para a continuidade de seu uso no futuro; – A ausência de um sistema de outorgas mais eficaz e com ferramentas adequadas dificulta um efetivo controle das águas da bacia em 2015. A não implementação desse sistema fará com que essa situação perdure; – Apesar de estar situada na APA Joanes-Ipitanga, esta não possui Plano de Manejo e Zoneamentos adequados e condizentes com a realidade. Portanto o controle do uso do solo não está assegurado. Caso não se efetive uma gestão adequada a situação de tensão sobre o reservatório tende a se agravar no futuro; – Em 2015 a ausência de cobrança por parte da sociedade para melhoria do sistema de gestão das águas e controle do uso e ocupação do solo implica atuação exclusiva dos órgãos governamentais, com pouca participação social. A participação nos Conselhos de Unidades de Conservação e nos Comitês de Bacia ainda é precária, sendo necessárias ações para reversão da situação e efetivação futura dos instrumentos de gestão de água e solo.	– A ausência de um sistema de outorgas mais eficaz e com ferramentas adequadas dificulta um efetivo controle das águas da bacia em 2015. A não implementação desse sistema fará com que essa situação perdure; – Em 2015 a ausência de cobrança por parte da sociedade para melhoria do sistema de gestão das águas e controle do uso e ocupação do solo implica atuação exclusiva dos órgãos governamentais, com pouca participação social. A participação nos Conselhos de Unidades de Conservação e nos Comitês de Bacia ainda é precária, sendo necessárias ações para reversão da situação e efetivação futura dos instrumentos de gestão de água e solo.	– A totalidade dos estudos hidrológicos realizados não contempla o balanço hídrico de toda bacia, principalmente os intensivos usos de irrigação localizados no Alto e Médio Paraguaçu, ou seja, apesar de possuir muitas informações fluviométricas observadas, a avaliação do balanço entre as disponibilidades e demandas é prejudicada pela falta de conhecimento e registro dos seus usos. Caso ações de gestão não sejam implementadas, a situação tende a se agravar no futuro; – A grande extensão da bacia, com diversidade de ambientes e atividades econômicas em número muito amplo de municípios, oferece amplas dificuldades ao processo de gestão. O rio Jacuípe, em 2015, apresenta uma série de problemas de qualidade em função da gestão insuficiente do uso solo e da água. Na bacia do rio Paraguaçu, situação semelhante se observa, destacando-se os grandes projetos de irrigação já implantados e previstos. A sua gestão fornece um desafio que precisa ser equacionado para se evitar problemas associados à disponibilidade das águas; – A bacia do Paraguaçu, incluindo aí a bacia do Jacuípe, possui uma grande quantidade de reservatórios de pequeno, médio e grande portes. Não há gestão em 2015 sobre a operação destes reservatórios, o que pode vir a comprometer a qualidade e a quantidade de água afluente ao último reservatório, Pedra do Cavalo, receptor de toda a água que escoar na bacia; – A operação de Pedra do Cavalo encontra em 2015, barreiras associadas ao conflito com o setor elétrico. Essa dificuldade de gestão compromete a liberação de vazão ambiental que dê sustentação equilibrada à zona estuarina. Essa situação precisa ser equacionada no futuro, sob pena de agravamento de impactos com consequência para a biodiversidade e o setor pesqueiro; – Em 2015 a ausência de cobrança por parte da sociedade para melhoria do sistema de gestão das águas e controle do uso e ocupação do solo implica atuação exclusiva dos órgãos governamentais, com pouca participação social. A participação nos Conselhos de Unidades de Conservação e nos Comitês de Bacia ainda é precária, sendo necessárias ações para reversão da situação e efetivação futura dos instrumentos de gestão de água e solo.
FRAGMENTAÇÃO E PERDA DE HABITATS NAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO	– A presença de três barramentos em cascata alterou a diversidade aquática, comprometendo o equilíbrio ambiental. Verifica-se a presença de espécies exóticas, a exemplo da tilápia, tensionando o nicho das espécies nativas. Apesar da bacia ser de pouca monta, a alteração é significativa. Essa situação perdurará no futuro, considerando-se ainda a continuidade dos impactos associados ao lançamento intenso de esgotos não tratados;	– A bacia do rio Joanes está situada em área com diversidade de usos do solo, incluindo a presença de indústrias e atividades agropecuárias. O processo histórico de ocupação causou a supressão da Mata Ombrófila, hoje restrita a alguns fragmentos com baixo grau de conectividade. Essa situação precisa ser minimizada para assegurar a disponibilidade das águas no horizonte do Plano;	– A bacia do rio Jacuípe, apesar de possuir alguns fragmentos de maior ou menor conectividade, encontra-se muito alterada em função dos usos, especialmente relacionados às atividades agropecuárias. O controle do uso, em 2015, é precário, tendendo a se agravar no futuro, impactando consequentemente a qualidade e a quantidade de água afluente ao reservatório de Santa Helena;	– A bacia de grande porte comporta diversidade de ecossistemas distribuídos em dois biomas amplamente ameaçados em 2015. Apesar de existirem áreas muito conservadas, verificam-se agressões associadas à implantação de atividades econômicas, destacando-se a agricultura irrigada. Incêndios de origem criminosa vêm também contribuindo para a perda da biodiversidade da bacia. Na bacia do Jacuípe a situação é menos favorável, existindo apenas poucos remanescentes. Os planos de bacia não vêm garantindo a preservação das matas ciliares e nascentes, o que pode agravar a situação futura, com repercussões importantes sobre a qualidade e a quantidade das águas;

(continua)

Quadro 6.3 – Riscos associados à continuidade do aproveitamento dos mananciais, mantidas as vazões atuais captadas – Perspectivas para o horizonte de final de plano (2040)

PROCESSO ESTRATÉGICO	RESERVATÓRIOS DE IPITANGA I E II	RESERVATÓRIOS DE JOANES I E II	RESERVATÓRIO SANTA HELENA	RESERVATÓRIO PEDRA DO CAVALO
FRAGMENTAÇÃO E PERDA DE HABITATS NAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO (continuação)	– A bacia do Ipitanga, de pequeno porte, encontra-se densamente ocupada. Poucos fragmentos são identificados em sua bacia de contribuição, o que compromete a disponibilidade das águas. Em função da presença de poucos remanescentes e da tendência acelerada de supressão vegetal, espera-se para um futuro próximo o agravamento da situação; – O sistema de Ipitanga é, dentre os reservatórios analisados, aquele que apresenta a maior proporção de fragmentos de mata ombrófila (estágios inicial e médio). Apesar do alto grau de conectividade, a sua proteção não está assegurada, destacando-se a ocupação urbana, a perspectiva de ampliação do aterro metropolitano e as empresas mineradoras como geradores de perda de habitats. Essa situação tende a se agravar em um futuro próximo caso medidas de proteção não sejam asseguradas.	– Os dois reservatórios, de construção já antiga, foram alvo de ações de peixamento com espécies exóticas, como tilápia, tucunaré e outras. Estas espécies, vorazes, acabam ocupando o nicho das espécies nativas, comprometendo o equilíbrio ecológico. Essa situação tende a se perdurar no futuro; – O estuário do rio Joanes encontra-se impactado por diversas atividades existentes a jusante dos reservatórios. Seu equilíbrio hidrológico, porém, é afetado pelo regime de operação dos sistemas Joanes e Ipitanga, com vazões de restituição muito restritas. A menor quantidade de água doce afluente na zona estuarina causa impactos sobre a vegetação e a fauna do manguezal, alterando a distribuição de espécies. Essa situação tende a se perdurar no futuro, agravando os efeitos; – O lançamento intensivo de esgotos e a eutrofização do reservatório de Joanes I causa episódios frequentes de floração fitoplantônica que podem estar relacionados a episódios de mortandade de peixes ocorrentes em 2015 na área. A situação precisa ser revertida para a continuidade de sua utilização pelo SIAA de Salvador.	– Presença de espécies exóticas no rio e no reservatório impactam o equilíbrio da fauna, situação que tende a se agravar no futuro; – O estuário do rio Jacuípe encontra-se impactado por diversas atividades existentes a jusante do reservatório. Seu equilíbrio hidrológico, porém, é afetado pelo regime de operação do sistema, com vazões de restituição não adequadas à necessidade de manutenção da biodiversidade. A menor quantidade de água doce afluente na zona estuarina causa impactos sobre a vegetação e a fauna do manguezal, alterando a distribuição de espécies. Essa situação tende a se perdurar no futuro, agravando os efeitos, inclusive sobre a faixa da população que é dependente da atividade pesqueira.	– A quantidade de barramentos construídos na bacia causa alterações sobre a biota aquática, o que é potencializado pela introdução de espécies exóticas. Situação que tende a permanecer no horizonte do plano; – A situação atualmente existente no estuário do rio Paraguaçu é de conflito em função principalmente dos procedimentos operacionais da usina. O impacto sobre a fauna e a flora foi sequencial e, pelo porte do rio, se estende à BTS. Num primeiro momento, a construção do barramento provocou completa alteração da hidrodinâmica estuarina, e aliado à redução do <i>input</i> de nutrientes, causou perda de diversidade, tanto na baía de Iguape quanto da BTS. Com o início da operação da usina e novo sistema de liberação de vazões, culminou com nova situação de estresse. Essa situação tende a se manter no futuro.
USO DO SOLO DO ENTORNO DOS MANANCIAIS	– O sistema de Ipitanga é, dentre os reservatórios analisados, aquele que apresenta a maior proporção de fragmentos de mata ombrófila (estágios inicial e médio) no entorno, o que conferiria alto grau de proteção caso houvesse controle do desmatamento. Por outro lado, uma série de atividades impactantes é observada, destacando-se, em 2015, a ocupação urbana desordenada, a qual lança esgotos diretamente sobre os reservatórios. Caso o uso do solo (de difícil gestão pelo envolvimento de três municípios) não seja controlado, há a possibilidade de inviabilização do manancial para o SIAA de Salvador.	– O entorno dos reservatórios possui poucos fragmentos de mata ombrófila, em 2015. Os aglomerados urbanos existentes no entorno são pouco densos, porém, em sua maioria, não dispõem de infraestrutura de esgotamento sanitário. Essa situação tende a sofrer agravamento no futuro.	– O reservatório ainda não exibe uma ocupação urbana densa em suas margens, em 2015, entretanto a intensa presença de sítios causou o desmatamento significativo de sua mata ciliar, o que deve ser controlado para potencializar seu aproveitamento futuro.	– Reservatório de grande porte, comporta no seu entorno uma diversidade de usos, destacando-se as atividades agropecuárias e ocupações urbanas. Sua APP encontra-se alterada, restando alguns remanescentes. Caso ações corretivas não sejam tomadas, a situação pode se agravar.
COMUNIDADES DIFUSAS, TRADICIONAIS E VULNERABILIDADE SOCIAL	– A presença no entorno dos reservatórios de população com alto grau de vulnerabilidade dificulta, em 2015, ações efetivas de controle do uso do solo e de impactos sobre as águas.	– A presença no entorno dos reservatórios de população com alto grau de vulnerabilidade dificulta, em 2015, ações efetivas de controle do uso do solo e de impactos sobre as águas. – Verifica-se a presença de poucas comunidades pesqueiras que utilizam os reservatórios e o estuário para subsistência, entretanto estas comunidades não têm garantia da qualidade das águas e da qualidade e quantidade dos recursos pesqueiros.	– A presença no entorno dos reservatórios de população com alto grau de vulnerabilidade dificulta, em 2015, ações efetivas de controle do uso do solo e de impactos sobre as águas. – Verifica-se a presença de poucas comunidades pesqueiras concentradas principalmente no estuário, onde desempenham atividades para subsistência, entretanto estas comunidades não têm garantia da qualidade das águas e da qualidade e quantidade dos recursos.	– A presença no entorno dos reservatórios de população com alto grau de vulnerabilidade dificulta, em 2015, ações efetivas de controle do uso do solo e de impactos sobre as águas. – Verifica-se a presença de comunidades pesqueiras que utilizam o reservatório, porém em número reduzido quando comparado com o estuário. Neste, há grande parcela da população dependendo da atividade pesqueira e marisqueira para a subsistência. Impactos sobre os recursos vem sendo encontrados em 2015, entretanto estas comunidades não têm garantia da qualidade das águas e da qualidade e quantidade dos recursos.
OCUPAÇÃO TERRITORIAL	– Situados muito próximos às malhas urbanas de Salvador e Simões Filho e no vetor de crescimento de Salvador e Periferia, a ocupação da área tende a sofrer adensamento em qualquer cenário futuro, tendendo a exercer maior pressão sobre os reservatórios, contribuindo com o aumento da impermeabilização, supressão da cobertura vegetal, aumento do risco de acidentes.	– Para cenários futuros de crescimento moderado ou de retomada de investimentos estruturantes é esperada conurbação de Salvador, Lauro de Freitas e Simões Filho, sendo esperado adensamento dos setores urbano e industrial.	– O manancial está situado em um vetor para o qual se espera um adensamento dos setores urbano, industrial e de serviços caso haja uma retomada de crescimento econômico, exigindo um forte esforço público para políticas de ordenamento territorial destinadas a redução dos problemas ambientais e, especificamente, pressões sobre o reservatório.	– O manancial está situado em um vetor para o qual se espera um forte adensamento dos setores urbano, industrial e de serviços caso haja um cenário de grande retomada de crescimento econômico. Nesse caso, Feira de Santana amplia sua centralidade regional, funcionando de forma articulada com a RMS, podendo por um lado, aumentar os riscos sobre o reservatório e, por outro, requerer maiores demandas de água do reservatório de Pedra do Cavalo.

Fonte: Geohidro, 2016.

Quadro 6.4 – Riscos associados ao incremento da captação em mananciais atuais ou novo manancial incorporado para atendimento do déficit – Perspectivas para o horizonte de final de plano (2040)

PROCESSO ESTRATÉGICO	RESERVATÓRIO SANTA HELENA	RESERVATÓRIO PEDRA DO CAVALO	RIO POJUCA		AQUÍFERO SÃO SEBASTIÃO
			BARRAGEM DE ITAPECERICA	CAPTAÇÃO A FIO D'ÁGUA	
USOS E DEMANDAS DOS RECURSOS HÍDRICOS	– A ampliação futura de vazões transpostas para a bacia do Joanes pode produzir efeitos negativos na zona estuarina e afetar os usos ecológico e pesca, face a limitação da vazão de restituição, principalmente nos meses de primavera e verão.	– Existência de conflito de uso, devido ao nível de água mínimo para a garantia operacional dos sistemas de abastecimento de água da Embasa e a geração de energia na Usina Hidrelétrica (UHE); – A persistência das limitações impostas pelo nível operacional, caso não haja adaptação da captação atual para extração de vazões em cotas mais baixas, pode eventualmente inviabilizar a continuidade da produção de energia, implicando suspensão das atividades da UHE; – Com a inserção do <i>booster</i> (variante 1) e incremento de 1,50 m³/s na vazão captada, pode haver alteração do regime piezométrico da adutora, com possibilidade de prejuízo aos consumidores, indústrias e usuários dos demais sistemas que captam água no trecho da adutora por gravidade; – A retirada adicional de 4,56 m³/s para a RMS, mediante implantação da 2ª etapa do Sistema Adutor Pedra do Cavalo, a demanda média de geração de energia seria diminuída de 33,5 m³/s para aproximadamente 31,3 m³/s, para compatibilizar a demanda total com a vazão regularizada pelo reservatório com 100% de garantia, implicando redução na produção de energia, ainda que pouco significativa; – Tendência de aumento da pressão para utilização do manancial com vistas ao atendimento de futuras demandas devido à propensão de crescimento do Vetor Feira de Santana e periferia.	– Risco de ocorrer insuficiência de vazão de restituição a jusante, com prejuízos ambientais na área estuarina em períodos de estiagem mais severa; – Possível prejuízo com relação aos atrativos turísticos no rio Pojuca devido à diminuição da vazão, como a prática de esportes náuticos e atividades turísticas na zona estuarina; – Risco da vazão de restituição limitar as atividades pesqueiras no rio e em sua foz; – Exige controle com relação aos demais usos além do abastecimento humano, para que não hajam captações clandestinas e conflitos.	– Não favorece a extração de vazões a fio superiores a 0,60 m³/s, ou seja, caso as demandas sofram algum incremento, será necessário a adoção de novas alternativas para complemento do atendimento.	– Carência em 2015 de estudos específicos que avaliem o volume da reserva reguladora do Aquífero São Sebastião e melhor disciplinamento de forma a garantir os atendimentos previstos sem risco de conflitos em áreas de maior exploração, principalmente; – Possibilidade de interferência hidrogeológica com outros poços já em operação, causando problemas no atendimento das demandas de outros usuários, sejam poços destinados ao uso abastecimento industrial x abastecimento humano ou abastecimento humano x abastecimento humano; – A carência em 2015 de ações de gestão que regulamentem os usos atuais e futuros de forma disciplinada pode comprometer sua utilização futura, num horizonte além Plano, por ser uma reserva estratégica.
POTENCIALIDADE E DISPONIBILIDADE DOS MANANCIAIS SUPERFICIAIS E SEU PROCESSO EVOLUTIVO E DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL	– Atualmente este reservatório contribui de forma significativa para o atendimento das demandas do SIAA de Salvador, e com o suprimento de mais de 50% do déficit de final de plano, a ocorrência de estiagens severas pode vir a causar restrições para o abastecimento; – Face ao elevado percentual de participação na matriz de fontes de abastecimento do SIAA de Salvador, em casos de eventuais acidentes ambientais ou problemas na infraestrutura de adução que exijam a suspensão da utilização do manancial, a sua não disponibilidade impacta significativamente sobre a operação regular do sistema. Essa situação se agrava com a maior dependência do sistema.	– Uso intensivo para geração de energia elétrica poderá aumentar a frequência da ocorrência de conflitos devido à vazão para este fim ser muito alta em um curto período de tempo, o que pode levar a redução do NA do reservatório e consequentemente, causar problemas para a captação do SIAA de Salvador; – A ampliação da participação deste reservatório irá aumentar a dependência do SIAA de Salvador com este manancial, e no caso de uma falha no sistema de adução, por exemplo, aumentará ainda mais no futuro o risco de um colapso no abastecimento; – Além do conflito com a geração de energia elétrica, das reduções geradas pelas mudanças climáticas, o intenso uso de água a montante para irrigação, como os projetos de irrigação que seriam atendidos pela Barragem Bandeira de Melo, poderiam comprometer ainda mais a disponibilidade deste reservatório.	– Face ao elevado percentual de participação previsto para a matriz de fontes de abastecimento do SIAA de Salvador, em casos de eventuais acidentes ambientais ou problemas na infraestrutura de adução que exijam a suspensão da utilização do manancial, a não disponibilidade do manancial impacta significativamente sobre a operação regular do sistema.	– Vulnerável às condições meteorológicas, estando mais sensível a períodos de estiagem severos; – Nesta opção a captação fica condicionada ao comportamento hidrológico do rio, o que impõe obstáculos para operação adequada.	Não se aplica.

(continua)

Quadro 6.4 – Riscos associados ao incremento da captação em mananciais atuais ou novo manancial incorporado para atendimento do déficit – Perspectivas para o horizonte de final de plano (2040)

PROCESSO ESTRATÉGICO	RESERVATÓRIO SANTA HELENA	RESERVATÓRIO PEDRA DO CAVALO	RIO POJUCA		AQUÍFERO SÃO SEBASTIÃO
			BARRAGEM DE ITAPECERICA	CAPTAÇÃO A FIO D'ÁGUA	
QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS			– A formação de reservatórios altera a qualidade local das águas em função da alteração do regime de lótico para lântico, degradando-a paulatinamente ao longo do tempo; – Implantação de barramento próximo à foz compromete a qualidade das águas da região estuarina com redução do carreamento de nutrientes e sedimentos e alteração da cunha salina. Essa situação ocorrerá caso o reservatório seja construído, prejudicando ainda o turismo de sol e praia e a atividade pesqueira.		Não se aplica.
GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E FRAGILIDADE DOS RESULTADOS DOS ESTUDOS HIDROLÓGICOS			– Por se constituir numa possibilidade de suprir futuras demandas no horizonte além plano, o não disciplinamento prévio do uso e ocupação da bacia hidráulica, em especial, e das áreas de contribuição direta, poderá vir a comprometer a viabilidade dessa solução; – A ausência de um plano de bacia para disciplinar os diferentes usos de água, especialmente devido à relevância que esta bacia possui na região, pode vir a comprometer expectativas futuras de sua utilização de forma sustentável; – A ausência de um sistema de outorgas mais eficaz e com ferramentas adequadas dificulta um efetivo controle das águas da bacia.		Não se aplica.
DISPONIBILIDADE DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	Não se aplica.	Não se aplica.	Não se aplica.		– A superexploração de áreas concentradas numa mesma região e sem o devido controle, produz grandes rebaixamento do aquífero, podendo interferir na recarga dessas áreas, prejudicando a recuperação sazonal do aquífero; – Na região do PIC, como consequência da superexploração pelo intenso bombeamento, o padrão regional da superfície piezométrica vem se modificando, ocasionando em muitos casos a inversão do fluxo. Em setores mais densamente explorados foram registrados rebaixamentos do nível piezométrico superiores a 80m em relação nível original.
QUALIDADE DA ÁGUA DO AQUÍFERO SÃO SEBASTIÃO	Não se aplica.	Não se aplica.	Não se aplica.		– Apesar da baixa vulnerabilidade natural, a exploração predatória ocasiona grandes rebaixamentos do aquífero, suscitando o risco de contaminação dos poços por captura de poluentes a partir de focos de contaminação existentes em áreas industriais do PIC, principalmente de áreas situadas a leste do Polo, por ser a direção predominante do fluxo.

(continua)

Quadro 6.4 – Riscos associados ao incremento da captação em mananciais atuais ou novo manancial incorporado para atendimento do déficit – Perspectivas para o horizonte de final de plano (2040)

PROCESSO ESTRATÉGICO	RESERVATÓRIO SANTA HELENA	RESERVATÓRIO PEDRA DO CAVALO	RIO POJUCA		AQUÍFERO SÃO SEBASTIÃO
			BARRAGEM DE ITAPECERICA	CAPTAÇÃO A FIO D'ÁGUA	
GESTÃO DOS MANANCIAIS SUBTERRÂNEOS	Não se aplica.	Não se aplica.	Não se aplica.		– A ausência de zoneamento dos recursos hídricos subterrâneos pelo Estado tem permitido sua superexploração pelo segmento industrial em determinadas áreas - em especial das indústrias do PIC (Camaçari e porções do município de Dias d'Ávila) - , em detrimento ao disciplinamento do uso com prioridade no abastecimento humano, já que se trata de uma reserva estratégica. Assim, a configuração do zoneamento dos recursos hídricos subterrâneos proposta para o PIC pode vir a ser um ponto de conflito futuro entre a prioridade do abastecimento humano e o uso industrial. – A inexistência de estudos específicos que considerem as peculiaridades hidrogeológicas e hidrodinâmicas do Aquífero São Sebastião e capazes de avaliar o volume da reserva reguladora do Aquífero corrobora para a fragilidade de criação e de aplicação de instrumentos legais de gestão, bem como de áreas de proteção das zonas de recarga do aquífero. Apenas 18% da superfície de recarga direta dispõe de algum instrumento de disciplinamento de uso do seu território. – Em 2015 a ausência de cobrança por parte da sociedade para a melhoria do sistema de gestão das águas e do solo implica em uma situação na qual apenas os órgãos governamentais façam a gestão, com pouca participação social. A participação nos Conselhos de Unidades de Conservação e nos Comitês de Bacia ainda é precária, sendo necessárias ações para que a situação se reverta, permitindo a utilização futura dos instrumentos de gestão de água e solo.
FRAGMENTAÇÃO E PERDA DE HABITATS NAS BACIAS DE CONTRIBUIÇÃO			– A implantação do barramento causará completa alteração da biota aquática local, provocando inclusive a interrupção da passagem de eventuais espécies migratória e de espécies estuarinas (a exemplo do robalo) que costumam penetrar em águas com menor teor de sais; – A transformação de ambiente lótico em lêntico propicia o acúmulo de nutrientes podendo culminar em riscos de ocorrência de florações fitoplanctônicas indesejáveis; – A formação de área de inundação acarreta na supressão de habitats terrestres.		

(continua)

Quadro 6.4 – Riscos associados ao incremento da captação em mananciais atuais ou novo manancial incorporado para atendimento do déficit – Perspectivas para o horizonte de final de plano (2040)

PROCESSO ESTRATÉGICO	RESERVATÓRIO SANTA HELENA	RESERVATÓRIO PEDRA DO CAVALO	RIO POJUCA		AQUÍFERO SÃO SEBASTIÃO
			BARRAGEM DE ITAPECERICA	CAPTAÇÃO A FIO D'ÁGUA	
USO DO SOLO DO ENTORNO DOS MANANCIAIS			– A formação do lago tende a alterar de forma significativa o uso do solo. Os proprietários do entorno do reservatório passarão a alterar as atividades existentes em 2015, aproveitando o potencial uso paisagístico do lago. Alteração do valor da terra, maior parcelamento, construção de estruturas na margem, são ações esperadas. As atividades agrícolas tendem a ser incrementadas em função da facilidade de captação de água.		
COMUNIDADES DIFUSAS, TRADICIONAIS E VULNERABILIDADE SOCIAL			– A presença local de população com alto grau de vulnerabilidade, de acordo com os cenários de desenvolvimento, dificultará ações efetivas de controle do uso do solo e de impactos sobre as águas. – Alterações físicas associadas ao estuário poderão implicar em redução das oportunidades para os setores informais que trabalham com o turismo local. – A eventual relocação de moradores em situação de vulnerabilidade social causa perdas culturais e de relações sociais – Alterações sobre o estuário poderão implicar em impactos sobre as comunidades pesqueiras.		
OCUPAÇÃO TERRITORIAL			– O rio Pojuca é o manancial a norte de Salvador que possui o maior potencial para abastecer as áreas mais ao norte caso haja um forte processo de desenvolvimento econômico na região. Poderia ocorrer, nesse caso, um conflito com o abastecimento do SIAA.		– A área de recarga do aquífero atualmente não é objeto de controle efetivo. Eventual desenvolvimento econômico na região tensionará a disponibilidade e a utilização da água subterrânea.

Fonte: Geohidro, 2016.

Como o objetivo dos quadros é possibilitar uma análise comparativa rápida entre os mananciais em cada processo estratégico, com base no conteúdo apresentado foi extraída uma síntese dos principais riscos e oportunidades por manancial, permitindo uma análise mais conclusiva.

6.3 RESERVATÓRIOS DO IPITANGA E JOANES

▪ Riscos

Por estarem situados em um dos principais vetores de crescimento da cidade de Salvador, com tendência crescente de ocupação e processo acelerado de supressão vegetal, os reservatórios de Ipitanga e Joanes indicaram riscos relevantes com relação à falta de controle de uso e ocupação do solo. Apesar uma ampla variedade de instrumentos para disciplinamento do uso e ocupação instituídos, como o PDDU dos municípios circunvizinhos (Salvador, Lauro de Freitas, Simões Filho, Dias d'Ávila, Candeias e Camaçari) e a APA Joanes-Ipitanga, além de instâncias participativas (conselhos gestores, conselhos municipais e comitês de bacia), devido à desarticulação institucional, inexistência ou incompletude desses dispositivos, o monitoramento e a fiscalização são realizados de forma ineficaz. A ausência de plano de manejo e zoneamento atualizado da APA Joanes-Ipitanga, criada para proteger os mananciais dos rios Joanes e Ipitanga, é vista como um dos entraves para a melhor gestão e conservação dos mananciais.

O processo de ocupação do solo sem controle, favoreceu o estabelecimento de ocupações subnormais com agudas carências de infraestrutura e serviços urbanos, as quais contribuem com esgotos domésticos sem tratamento diretamente aos reservatórios ou aos dispositivos de drenagem que convergem pra estes. Destaca-se a situação de Joanes I como muito preocupante com relação ao excesso de nutrientes, demandando ações emergenciais de controle. Ao se considerar que Joanes II recebe águas transpostas de Santa Helena, verifica-se a importância da implementação urgente de medidas de gestão para conter tal problema, que por sua vez oneram os custos de tratamento de água. Além disso, na bacia do Joanes, a falta de controle do uso vem contribuindo com o intenso carreamento de sedimentos aos reservatórios, o que pode comprometer a sua capacidade de armazenamento.

Apesar de ainda existir uma cobertura vegetal significativa no entorno dos reservatórios do Ipitanga, como a alta taxa de impermeabilização acelera o escoamento superficial, especialmente em uma bacia de pequena monta, e agrava o processo de carreamento de sedimentos, a sua capacidade de armazenamento pode ser reduzida, o que pode comprometer as vazões aduzidas no futuro. Na bacia do Joanes, apesar das manchas de fragmentos de cobertura vegetal serem ainda representativos, verifica-se intenso processo de desmatamento, destacando-se a recente tendência de crescimento da silvicultura.

Cabe ainda ressaltar a falta de conhecimento sobre a manutenção e segurança desses barramentos, de construção antiga, bem como a sua configuração, que não permite descarga de fundo, dificultam as operações que permitiriam renovação e melhoria da qualidade das águas armazenadas.

A tendência acelerada de supressão vegetal, como reflexo de uma urbanização sem a infraestrutura adequada, além de representar uma ameaça à biodiversidade local, acelera o processo de eutrofização e onera ainda mais os já elevados custos de tratamento da água, apresentando assim, riscos à manutenção da utilização do reservatório para o abastecimento de água caso medidas severas de gestão e controle não sejam tomadas pelos órgãos competentes.

Por pertencer a uma bacia de pequeno porte, os reservatórios do sistema Ipitanga são altamente dependentes do regime pluviométrico e, portanto, sensíveis à ocorrência de estiagens severas e mudanças climáticas futuras, enquanto que os do sistema Joanes, por ser uma bacia com área de contribuição superior, apresentam uma dependência moderada. As baixas vazões de restituição, ou mesmo sua ausência durante determinadas épocas do ano, comprometem o equilíbrio ambiental da região estuarina, impactando as atividades de pesca, turismo e lazer.

Assim, pela análise dos riscos verifica-se que a situação em 2015 é de ampla vulnerabilidade à manutenção da utilização dos reservatórios para o horizonte final do Plano, seja os do sistema Ipitanga - que compreende os reservatórios de Ipitanga I, II e III - e seja os do sistema Joanes, principalmente o Joanes I o qual se encontra em maior risco de comprometimento. Devendo, para tanto, serem adotadas medidas severas de controle do uso do solo e de gestão e proteção dos mananciais superficiais para que assegurem a continuidade de uso desses reservatórios.

▪ Oportunidades

Apesar dos riscos levantados, os reservatórios de Ipitanga e Joanes estão situados próximos às ETAs, condição favorável quando comparada às outras alternativas de mananciais, principalmente ao se computar os custos de adução, que costumam ser elevados. A importância do reservatório de Joanes II para o SIAA de Salvador, inclusive com a atuação como receptor das águas de Santa Helena, é indiscutível por atender a usos múltiplos, estar próximo à ETA Principal e possuir regularidade do sistema hidráulico.

Soma-se a isso, o fato da continuidade do aproveitamento desses mananciais postergar a busca por novos mananciais, desde que mantidas condições satisfatórias da qualidade de suas águas. Afinal, o descarte de mananciais para suprimento de sistemas de água, ocorreu com os reservatórios de Salvador (Pituaçu, Mata Escura, Cobre entre outros), contribuiu para aceleração do processo de degradação. Projetos como o Vetor Ipitanga, que visam a estruturação urbanística e ambiental modelagem para a região do entorno dos mananciais, contribuem para minimização dos processos de degradação ora vigentes e, assim, proteger os reservatórios.

O fato dos reservatórios estarem compreendidos na APA Joanes-Ipitanga pode propiciar ações voltadas ao controle do uso do solo e gestão da água, à preservação de nascentes e à recuperação e conectividade de remanescentes de mata ombrófila em estágio inicial de regeneração no seu entorno, caso sejam efetivados dispositivos técnicos, como o plano de manejo e zoneamento, condizentes com a realidade e validados mecanismos que favoreçam a devida fiscalização do uso e ocupação da área. Além disso, a participação da população por meio de representações em Conselhos e Comitês favorece a efetivação dos instrumentos de gestão de água e da ocupação das áreas de contribuição aos mananciais, o que traz reflexos positivos diretos sobre a qualidade do manancial e, conseqüentemente, proporciona mais segurança na sua utilização para o abastecimento.

Uma análise do conjunto de oportunidades evidencia que os reservatórios dos sistemas Ipitanga e Joanes, apesar dos riscos de comprometimento da qualidade de suas águas, são importantes no arranjo do sistema integrado do SIAA de Salvador. Entretanto, para garantir tal condição, existe uma ampla gama de instrumentos capazes de minimizar os riscos à sua utilização no horizonte do Plano, cuja efetividade passa pelo processo de fortalecimento institucional das instâncias participativas, engajamento dos municípios na condição de gestores do território e articulação institucional.

6.4 SANTA HELENA

▪ Riscos:

Na bacia de contribuição do reservatório de Santa Helena prepondera a agropecuária, atividade que exerce, forte pressão sobre a cobertura vegetal, resultando avanço da supressão de remanescentes florestais e, por conseqüente, diminuição do potencial de proteção do manancial, acarretando alterações no processo de escoamento superficial e incrementando o processo de assoreamento dos corpos hídricos.

Destaca-se ainda os efeitos negativos do barramento sobre a zona estuarina ao afetar os ambientes de manguezais, com riscos de prejuízo sobre a atividade pesqueira e turística. A proximidade do estuário potencializa esse impacto por condicionar as vazões estuarinas unicamente às descargas de restituição, cujas contribuições são aleatórias em termos de frequência e intensidade.

Outro fator de risco é o lançamento de esgotos sem o tratamento adequado, especialmente com relação à sede municipal de Dias d'Ávila, situada no vetor de expansão da metrópole, para onde devem fluir investimentos descentralizados, com tendência de adensamento urbano e de serviços na região. A proximidade do PIC também se constitui num risco de contaminação das águas do manancial por resíduos dos processos industriais ou mesmo em decorrência de acidentes ambientais, principalmente por haver perspectiva de ampliação do Polo no sentido do reservatório.

Além dessas problemáticas, a ausência da aplicação de dispositivo específico de proteção ambiental da bacia de contribuição do reservatório não permite o controle efetivo do uso do solo e adequada gestão da água não permitem que sejam realizados o monitoramento e a fiscalização de forma eficaz.

Além disso, o monitoramento hidrológico é insuficiente para geração de informações confiáveis que permitam dar suporte às decisões gerenciais para operação do reservatório. Soma-se a isso o fato do reservatório ser moderadamente dependente do regime pluviométrico e, portanto, sensível à ocorrência de estiagens severas e mudanças climáticas futuras. A maior participação do reservatório de Santa Helena na composição da matriz de abastecimento do SIAA de Salvador torna mais grave ainda os efeitos destes riscos.

Portanto, baseado nessas questões, verifica-se pela análise dos riscos que a situação em 2015 é confortável, tendendo, porém, a sofrer agravamento de seu cenário atual em função da falta de controle do uso do solo e de uma gestão da água apropriada às características da bacia, bem como pela ausência de gerenciamento do reservatório propriamente dito. Ausência essa que compromete a qualidade ambiental do estuário, afetado pelo regime de operação do sistema, com vazões de restituição não adequadas à necessidade de manutenção da biodiversidade e das comunidades tradicionais que dependem da atividade pesqueira.

▪ Oportunidades:

O manancial possui elevada disponibilidade quando comparado aos demais mananciais superficiais mais próximos dos centros de consumo, estando esta limitada atualmente apenas por características estruturais e operacionais. Além dessa proximidade, sua localização física lhe confere importante papel no arranjo da operação integrada dos mananciais: a utilização do lago como elemento estrutural de integração e transposição de vazões até a ETA Principal.

Pela sua elevada disponibilidade, confere maior segurança hídrica ao SIAA de Salvador, sendo capaz de atender ampliação de demandas de abastecimento humano e industriais (Braskem e Polo Logístico de Camaçari), além de reduzir a dependência do sistema do reservatório de Pedra do Cavalo na composição da matriz de fontes de abastecimento.

A ocupação da bacia de contribuição não é tão intensa e apresenta poucas atividades impactantes, o que favorece a qualidade ambiental e pode garantir, desde que haja maior participação social nas instâncias de representação, maior efetividade do processo de gestão e adoção de ações de gestão para maior controle do uso, antecipando a necessidade de remediação futura, ao contrário do que se verifica nos sistemas Ipitanga e Joanes.

Com relação aos demais mananciais, os estudos hidrológicos desta barragem dispõem de série histórica relativamente extensa, oferecendo maior grau de segurança na estimativa das disponibilidades e maior previsibilidade de eventos atípicos, permitindo assim ações de gestão e operação do reservatório. O fato do reservatório pertencer a bacia hidrográfica distinta e estar subordinado a regime hidrológico diferenciado dos demais mananciais utilizados, confere maior segurança hídrica ao sistema.

Com base nas oportunidades levantadas, o reservatório de Santa Helena tem grande importância para o SIAA de Salvador em termos de qualidade e de quantidade de água ofertada, tendo capacidade de suprir pouco mais de 50% do déficit das demandas desse sistema até o final de Plano, ao tempo em que reduz o grau de dependência de Pedra do Cavalo. As atuais condições ambientais da bacia, pouco afetada por impactos

significantes, favorece melhor resposta às ações de controle, e antecipando necessidade de intervenções para remediação futura.

6.5 PEDRA DO CAVALO

▪ Riscos:

O reservatório de Pedra do Cavalo, corpo hídrico com elevada capacidade de acumulação, é o destino final de uma série de contribuições provenientes de uma bacia de grande extensão territorial, destacando-se a grande diversidade de usos existentes e, portanto, de problemas ambientais de natureza também distintas.

Na bacia do Paraguaçu destaca-se a quantidade de barramentos sem gestão coadunada, a baixa qualidade das águas de água do rio Jacuípe (um dos principais afluentes), especialmente com relação aos níveis tróficos, e a irrigação como atividade crescente na bacia. A presença de nutrientes em excesso e o *input* de contaminantes tem particular importância, uma vez que a barragem de Pedra do Cavalo não possui descarga de fundo e dispõe volume morto muito expressivo, superior a 2.000 milhões de m³, que corresponde a aproximadamente de 50% do volume total.

Com relação à qualidade do manancial, cabe ressaltar que Pedra do Cavalo tem cerca de 80% do seu entorno antropizado e que recebe contribuição de esgotos sanitários sem o tratamento prévio necessário provenientes de áreas urbanas, em especial a parcela referente a bacia de esgotamento do Jacuípe da cidade de Feira de Santana, o que contribui para aumentar a trofia de suas águas.

Com o início da operação para geração de energia na Usina Hidrelétrica (UHE) e as limitações impostas com relação a cota mínima operacional para garantia operacional dos sistemas de abastecimento de água da Embasa, atualmente fixada na cota 110,00 m (cota mínima desejável), estabeleceu-se conflito de uso entre abastecimento humano e geração de energia. Essa cota, além de não permitir um maior aproveitamento da disponibilidade do reservatório, caso persistam as limitações impostas pelo nível operacional, pode eventualmente inviabilizar a continuidade da geração de energia. Somam-se a esse conflito os problemas ambientais causados ao estuário decorrentes da aleatoriedade das vazões defluentes, tanto com relação à frequência quanto à intensidade, por não atenderem a requerimentos de um hidrograma ambiental que melhor corresponda à sazonalidade do regime do curso d'água, o que implica prejuízos também as comunidades que dependem da atividade pesqueira.

Destaca-se ainda a possibilidade, em um cenário de retomada de grandes investimentos estruturantes, aumentar a pressão sobre Pedra do Cavalo para atendimento das demandas do Vetor Recôncavo Sul e o Vetor Feira de Santana e Periferia. Assim, no caso de sua utilização para suprir o déficit das demandas do SIAA de Salvador pode gerar conflitos, inclusive limitando o desenvolvimento econômico destas áreas.

A inexistência de marco operacional para a Barragem de Pedra do Cavalo firmado, que assegure os usos previstos, é um fator de vulnerabilidade e pode sofrer agravamento futuro, ainda mais se consideradas perspectivas de mudanças climáticas de longo prazo.

Apesar disso, a grande dependência desse manancial em 2015 para atendimento das demandas (cerca de 60%) e do potencial para ampliação da captação para suprimento do déficit de demandas até o final de Plano potencializaria os riscos de colapso do fornecimento de água ao sistema no caso de uma eventual pane ou dano na infraestrutura de adução.

Em suma, diante de tais considerações, verifica-se que a situação em 2015 não é confortável, em função dos conflitos existentes, os quais tendem a sofrer agravamento caso se configure um cenário de crescimento econômico mais promissor e não se estabeleça, já num curto prazo, um ambiente gerencial favorável pactuado entre as instituições envolvidas, de alguma forma, com a gestão e operação do reservatório.

▪ Oportunidades:

Reservatório com grande disponibilidade hídrica, tem papel estratégico não só para o SIAA de Salvador, mas também para o atendimento de usos múltiplos, com capacidade de suprir em até 100% o déficit de final de plano do SIAA de Salvador. Além disso, o expressivo volume útil não aproveitado e volume morto do reservatório são consideráveis, constituindo-se em reservas estratégicas para garantia do abastecimento em casos extremos de crise hídrica, desde que sejam efetuadas adequações da estrutura de captação para tal finalidade e equacionadas a situação atual de conflito com a geração de energia pela ausência de mecanismos reguladores.

O fato do reservatório possuir muito extensa área de drenagem e estar submetida a distinto regime hidrológico distinto dos demais mananciais representa uma vantagem em casos de eventos climáticos extremos, garantindo maior segurança ao sistema. Sabendo-se da escassez de dados fluviométricos para a maior parte das bacias, o rio Paraguaçu possui uma série histórica confiável que fornece razoável segurança nas previsões, ainda que aquém do desejado.

A inserção desse manancial na APA Pedra do Cavalo, em um cenário com gestão amparada pela efetividade de dispositivos de controle do estabelecimento de atividades impactantes no seu entorno, pode conferir maior efetividade de recuperação de fragmentos de mata remanescentes na APP e áreas de contribuição direta, proteção e recuperação da qualidade das águas.

Ao se avaliar as oportunidades, fica evidenciada a grande importância desse manancial para o SIAA de Salvador, tanto em termos de qualidade como de quantidade de água. Nesse contexto, se verifica que o conflito está relacionado aos níveis operacionais da barragem, e não com a quantidade de água disponível para o abastecimento público. Assim, um Plano Operativo da UHE Pedra do Cavalo com regras operacionais claras que viabilizem, quando possível, a geração de energia e confira, antes de tudo, garantia operacional dos sistemas de abastecimento de água da Embasa e adote regime de vazões defluentes que possibilitem o resgate e manutenção de ecossistemas aquáticos de jusante, certamente minimizará os conflitos estabelecidos.

6.6 RIO POJUCA – CAPTAÇÃO A FIO D'ÁGUA

▪ Riscos:

Assim como para os demais mananciais, o controle do uso e da ocupação do solo não é assegurado pelo PDDU dos municípios de seu entorno, o que gera riscos principalmente à qualidade das águas. Outros riscos que podem comprometer a qualidade da água são o lançamento de esgotos à montante da captação e a atividade agropecuária da região, visto que ambas atividades contribuem com o aporte de nutrientes ao corpo hídrico, aumentando os níveis tróficos, implicando perda da qualidade ambiental, com prejuízos às comunidades aquáticas e perda de biodiversidade local.

Apesar da disponibilidade ter sido calculada com garantia de 100% para o atendimento, a possibilidade de flutuação do nível da água no rio, seja em função do comportamento hidrológico do rio ou em decorrência de estiagens severas, pode ser considerado um risco à regularidade operacional do sistema.

Soma-se a isso a ausência de um plano de bacia para disciplinar os diferentes usos de água, especialmente devido à relevância que esta bacia possui na região e potencial de intensificação de outros usos, pode vir a comprometer expectativas futuras de sua utilização de forma sustentável desse manancial por meio de captação a fio d'água.

Estudos hidrológicos revelam que a captação a fio d'água não permite a exploração de vazões superiores a 0,6 m³/s (para garantia de 100%), condição essa que limita sua utilização como manancial para atendimento ao incremento das demandas para suprimento do SIAA de Salvador. Além disso, qualquer incremento de demandas, exigirá a adoção de novas alternativas para complemento do atendimento.

Em suma, com relação aos riscos, a captação a fio d'água tende a produzir baixos impactos ambientais e sociais, entretanto questões afetas à garantia de manutenção da qualidade da água e desabastecimento em situações de escassez devem ser consideradas.

▪ **Oportunidades:**

Apesar do município de Mata de São João e Camaçari terem sofrido significativa expansão nas últimas décadas, ainda não se constata uma ocupação densa no entorno na área indicada para captação das águas do rio Pojuca a fio d'água, o que facilita a implementação de ações de proteção do manancial. Ressalta-se que, para garantir a qualidade da água do manancial, adoção de ações de controle dos usos na bacia de contribuição do manancial se fazem necessárias visando controle do aporte de nutrientes ao corpo hídricos.

O rio Pojuca possui bacia de contribuição com expressiva área de contribuição quando comparado aos demais mananciais hoje utilizados na bacia do Recôncavo Norte. Está, portanto, subordinada a regime hidrológico ligeiramente distinto dos demais mananciais hoje utilizados, o que representa uma vantagem em casos de eventos climáticos atípicos que venham a afetar outros mananciais que suprem as demandas do SIAA de Salvador.

A vazão de captação requerida (0,51 m³/s) pode ser considerada baixa com relação à disponibilidade do rio, já que representa 7% da vazão de referência Q₉₀%. Assim, no tocante aos efeitos sobre o estuário, não deverá causar alterações significativas no comportamento sobre os efeitos da maré nesse ambiente, já que descarga fluvial não sofre alterações relevantes em seu comportamento hidrodinâmico, nem com relação ao transporte de sedimentos e nutrientes. Desse modo, não se deve ser esperada afetação da atividade pesqueira, bem como, de alterações de alta significância para a qualidade ambiental do estuário.

Verifica-se, portanto, que a captação a fio d'água tende a produzir baixos impactos ambientais e sociais quando comparada com outras alternativas. Vale ressaltar a importância deste manancial no atendimento de outros usos e de seu potencial de atendimento das demandas no horizonte além plano, o que reafirma a sua importância e necessidade de utilização dos dispositivos legais para protegê-lo.

6.7 RIO POJUCA – BARRAGEM DE ITAPECERICA

▪ **Riscos:**

Os riscos relacionados ao controle do uso e ocupação do solo, citado para alternativa de captação a fio d'água no mesmo rio, também se aplicam à implantação da barragem de Itapecerica. Tal ocupação representa um risco maior na presente alternativa, uma vez que a implantação de uma barragem de regularização desperta o interesse de pequenos até grandes empreendedores devido ao incremento da disponibilidade de água na região, podendo ser esperada uma tendência ao adensamento no entorno por empreendimentos imobiliários e mesmo de usos agropecuários. Vale ressaltar que a atividade agropecuária na região vem se expandindo e, dependendo das práticas adotadas, podem vir a ser consideradas um fator de risco à qualidade da água armazenada, em função de eventuais contribuições de nutrientes, aumentando os níveis tróficos no ambiente lótico do lago caso não sejam adotadas medidas de controle dos usos na bacia. Neste processo, as contribuições ao corpo hídrico de esgotos provenientes de sedes municipais, sem o adequado tratamento, têm sua repercussão agravada, visto que o tempo de renovação das águas em um reservatório artificial costuma ser lento, condição que pode contribuir ainda mais para os processos de comprometimento da qualidade das águas.

Os principais riscos dessa alternativa estão relacionados a ocorrência de impactos associados à formação de um novo reservatório, principalmente próximo à foz, situação que não favorece o recebimento de aporte de vazões de outros corpos hídricos à calha no trecho a jusante do barramento. A maioria dos impactos estão associados às alterações locais sobre a biota aquática e cobertura vegetal resultantes da perda de habitats, sobre as populações em função da necessidade de desapropriação e intervenção em áreas de lazer

(potenciais custos sociais), às alterações no estuário com menor aporte de sedimentos e nutrientes e mudança do comportamento da cunha salina, comprometendo em maior ou menor grau as atividades pesqueiras, de turismo e lazer. Sobre esta questão, recai ainda uma provável interferência reativa à sua implementação por parte da opinião pública, dentre outros aspectos, face a possíveis prejuízos com relação aos atrativos turísticos, como a prática de esportes náuticos e atividades turísticas na zona estuarina.

Verifica-se pela análise dos riscos que a implantação do barramento tende a produzir impactos ambientais, sociais e econômicos com um grau de severidade potencialmente elevado, por envolver modificação mais abrupta do regime de escoamento do rio e pela formação de lago, propriamente dito, resultando em alterações mais significativas sobre os ecossistemas locais e hábitos e atividades da população.

▪ **Oportunidades:**

Além das oportunidades citadas para a alternativa de captação a fio d'água, com relação à expressiva área de contribuição da bacia e à ocupação ainda pouco densa, principalmente ao se comparar à situação das bacias do Ipitanga, Joanes e Jacuípe, o barramento tem potencial para disponibilizar uma vazão maior para atendimento às demandas do SIAA de Salvador, o que poderia reduzir sua dependência dos outros mananciais, especialmente Pedra do Cavalo. Além disso, desonerando Pedra do Cavalo da pressão de uso, poderia propiciar que este venha a suprir eventuais demandas futuras dos subespaços Feira de Santana e Periferia e Recôncavo Sul, na perspectiva de cenário um de retomada de investimentos estruturantes.

Um barramento de regularização no rio Pojuca, face à elevada disponibilidade permitiria o atendimento a demandas no horizonte além plano na porção norte da RMS e Litoral Norte, visto que, de acordo com os estudos hidrológicos, é possível regularizar uma vazão bem maior do que a necessária para o atendimento do déficit do sistema até 2040.

Assim, ao se analisar as oportunidades, este manancial pode ser considerado como uma reserva estratégica de grande importância para o SIAA de Salvador e para a região. Daí a oportunidade de adoção imediata de ações de gestão visando o disciplinamento do uso no seu entorno, enquanto a ocupação é rarefeita, e a minimização dos problemas relacionados ao lançamento de esgotos domésticos, que já conferem à água padrões de trofia variando entre eutrófico e oligotrófico, e assim assegurar agravamento ou futuros problemas ambientais.

6.8 AQUÍFERO SÃO SEBASTIÃO

▪ **Riscos:**

A ausência de estudos para melhor conhecimento do comportamento e da disponibilidade do aquífero, ausência de zoneamento e a precária gestão das águas subterrâneas se constituem nos principais riscos relacionados à utilização do aquífero como manancial de abastecimento. Destaca-se a precariedade dos instrumentos de fiscalização e monitoramento, muitos dos quais insuficientes ou ineficazes para a gestão do aquífero e proteção de suas áreas de recarga, principalmente.

Apesar da baixa vulnerabilidade natural, a superexploração concentrada em determinadas áreas ocasiona grandes rebaixamentos do aquífero, potencializando riscos de contaminação por captura de poluentes pelos poços a partir de focos de contaminação existentes, especialmente por aqueles existentes nas áreas industriais. A permanência de exploração das águas subterrâneas em setores mais densamente explorados sem maior controle pode implicar rebaixamentos significantes do nível piezométrico, como já registrados nas proximidades do PIC. Essa possibilidade de interferência hidrogeológica com outros poços já em operação, se constitui num risco de conflito de uso entre o abastecimento humano e industrial, ou mesmo entre o abastecimento humano de diferentes localidades, que são abastecidas por sistemas diferentes.

Com relação monitoramento da qualidade das águas subterrâneas, além do monitoramento realizado no PIC e em alguns poços utilizados pela Embasa para o abastecimento de alguns sistemas, não há nenhum

programa de monitoramento sistemático da qualidade da água do aquífero que reporte o comportamento do aquífero numa escala micro ou mesorregional.

Se para as águas superficiais a remoção de contaminantes é difícil, no aquífero essa dificuldade é ainda maior, uma vez que os contaminantes, pelas características do ambiente e de circulação das águas subterrâneas, têm maior persistência, sendo um problema de alta complexidade para sua remediação. Para que isto não ocorra, todas as atividades poluidoras que oferecem maior risco devem ter maior controle, especialmente a industrial.

Atualmente, estima-se que apenas 18% da superfície de recarga direta dispõe de algum instrumento de disciplinamento de uso do seu território, o que é um fator de vulnerabilidade para sua proteção, apesar do aquífero possuir ainda boa qualidade de suas águas na quase totalidade de seu domínio.

De uma maneira geral, ao se analisar os riscos, a utilização como manancial para suprimento do SIAA de Salvador tende a produzir baixos impactos ambientais e sociais. A falta de controle do uso do solo e da água se constituem nas principais ameaças, face a fragilidade de instrumentos legais disponíveis para disciplinar os usos atuais e futuros, em especial pelo segmento industrial, objetivando conter conflitos futuros, e a ausência de dispositivos para proteger as zonas de recarga do aquífero São Sebastião.

▪ Oportunidades:

Uma das maiores oportunidades da adoção do aquífero como manancial de abastecimento do SIAA de Salvador é a possibilidade do sistema produtor em etapas, diferentemente das demais alternativas. Para garantir disponibilidade para atendimento das demandas, o estudo das alternativas de manancial ao ser concebido optou pelo cenário sem redução de perdas. No entanto, com a implementação de ações e intervenções recomendadas, indispensáveis ao bom funcionamento do sistema, além de outras específicas de gestão da demanda, é de se esperar uma redução de perdas ao longo do horizonte do Plano. Daí a possibilidade de implementação gradual ser uma oportunidade relevante, uma vez que não requer a alocação de recursos de grande monta num curto espaço de tempo e evita a ociosidade de unidades do sistema, já que a configuração do sistema pode se adaptar ao crescimento paulatino das novas demandas.

Destaca-se seu potencial de atendimento de futuras demandas regionais, se constituindo em uma reserva estratégica e com baixa dependência dos eventos climáticos associados à escassez na região. Sua capacidade produtiva é elevada, comportando o atendimento das demandas do SIAA de Salvador, bem como de outros usos e outros vetores de crescimento. Soma-se ainda a estas oportunidades, o fato da diversificação da matriz de fontes de abastecimento do sistema, ampliando a segurança hídrica do sistema por não apresentar grande dependência do regime de chuvas na bacia hidrográfica, a exemplo dos demais mananciais.

Com relação à qualidade das águas, possui excelente qualidade química de suas águas e sua profundidade reduz a vulnerabilidade natural à contaminação, estando suas águas mais protegidas das fontes de elevado potencial poluidor, o que permite menores custos de tratamento.

Assim como o rio Pojuca, a utilização do aquífero possibilita menor pressão sobre Pedra do Cavalo para o atendimento ao SIAA de Salvador, ao tempo em que reduz a dependência deste e o deixa mais disponível para o atendimento de outras demandas da região, como no subespaço Feira de Santana e periferia.

Em suma, análise das oportunidades revelam que o aquífero tem grande importância para o SIAA de Salvador e para a região em análise, dado ao seu extraordinário potencial de acumulação de água subterrânea de excepcional qualidade para o atendimento de usos nobres, como o abastecimento humano.

7 CONSOLIDAÇÃO DOS RISCOS E OPORTUNIDADES ASSOCIADOS A CADA MANANCIAL

Após a realização das análises sobre as repercussões estratégicas do uso de cada manancial, é importante realizar a análise comparativa dos riscos e das oportunidades estratégicas associadas ao seu uso futuro para subsidiar o processo de decisão do PARMS.

Primeiramente, foi feita seleção dos riscos e oportunidades estratégicas entendidas como relevantes ao processo de decisão para indicação das alternativas mais sustentáveis perante aos aspectos estudados. Ao mesmo tempo, buscou-se representar aspectos importantes a serem observados quando do estabelecimento de diretrizes e proposição de ações. A definição dos aspectos relevantes se fez a partir da análise do material gerado e a partir de discussões com a equipe técnica e colocações pontuadas por atores estratégicos quando da realização do Fórum Técnico da AAE.

Os mananciais avaliados são:

- Santa Helena;
- Pedra do Cavalo;
- Rio Pojuca – Barragem de Itapecerica;
- Rio Pojuca – captação a fio d'água, e
- Aquífero São Sebastião.

Na análise não foram incluídos os sistemas Joanes e Ipitanga, uma vez que todas as alternativas consideram a manutenção de sua utilização. A análise sobre esses reservatórios será retomada no momento de definição de diretrizes e ações de controle.

A avaliação dos riscos e oportunidades foi definida em cinco categorias, considerando a relevância em termos estratégicos e na certeza de sua ocorrência. As categorias foram:

- 4 - Relevância estratégica e de ocorrência certa;
- 3 - Relevância estratégica e de ocorrência incerta;
- 2 - Pouca relevância estratégica e de ocorrência certa;
- 1 - Pouca relevância estratégica e de ocorrência incerta, e
- 0 - Sem ocorrência estratégica.

7.1 ANÁLISE DOS RISCOS ESTRATÉGICOS

O **Quadro 7.1** apresenta os riscos considerados como estratégicos e as justificativas para a sua adoção.

Quadro 7.1 – Riscos estratégicos relevantes analisados para cada manancial

RISCO ESTRATÉGICO RELEVANTE	JUSTIFICATIVA
Comprometimento da zona estuarina	A alternativa proposta pode representar um risco potencial de intensificar impactos sobre a biota aquática, os manguezais, a população pesqueira, o lazer, o turismo e sobre a economia associada, ou seja, além das implicações sobre os ecossistemas, podem ainda ocorrer impactos às comunidades a jusante e o setor turístico.

(continua)

Quadro 7.1 – Riscos estratégicos relevantes analisados para cada manancial

RISCO ESTRATÉGICO RELEVANTE	JUSTIFICATIVA
Contaminação da água em função de tendência de expansão de atividades potenciais geradoras de impactos	A intensificação de atividades industriais e o crescimento urbano, sem o controle e ordenamento adequado, podem provocar contaminação da água (ou agravar sua ocorrência), acelerar o processo de eutrofização, causar riscos à saúde pública e maiores gastos com tratamento. O manancial pode estar situado em área para a qual se espera processo de expansão nos cenários futuros, o qual pode gerar ou intensificar impactos já existentes, comprometendo a disponibilidade de água ou requerendo investimentos para controle/remediação, que vem a onerar os custos com tratamento.
Pressão de uso sobre o manancial face ao incremento de demanda de água decorrente do desenvolvimento econômico regional, podendo vir a ser fator limitante a esse desenvolvimento	O manancial analisado, de acordo com os cenários previstos, pode situar-se em área passível a outros usos além do atendimento ao SIAA de Salvador e, nesse caso, duas situações podem ocorrer: (i) sofrer pressão para sua utilização, podendo potencializar futuros conflitos de uso, ou (ii) visto que o abastecimento humano é o uso prioritário, em não havendo não disponibilidade para outros usos, pode vir a ser fator limite ao desenvolvimento econômico e social de outras regiões.
Afetação de comunidades na área do entorno e a jusante do manancial	As intervenções necessárias para viabilizar a utilização do manancial para suprimento das demandas do SIAA de Salvador podem afetar comunidades situadas no seu entorno e a jusante. A necessidade de desapropriação de comunidades em função da adoção futura do manancial ou afetação no tocante à prática de atividades econômicas relacionadas à pesca e ao turismo mostram-se como questões mais relevantes nesse aspecto.
Redução da qualidade da água e dificuldade no tratamento devido à mistura com água de qualidade inferior	Para algumas alternativas se adotará a transposição de um reservatório para outro, conforme ocorre na concepção atual, em que há transposição das águas de Santa Helena para Joanes II. No entanto, tal concepção gera necessidade de maiores custos no tratamento que poderiam não ser necessários caso o tratamento fosse individualizado. Nesse aspecto, a preocupação se reflete sobre a redução da qualidade da água de um manancial com características mais favoráveis com reversão para um manancial com qualidade inferior.
Acirramento de conflitos de uso entre atividades demandantes de água	Alguns mananciais possuem conflitos com relação ao uso da água, e, com o incremento destinado ao SIAA de Salvador, poderá haver intensificação de conflitos existentes ou mesmo induzir surgimento novos conflitos em cenários futuros.
Grau de dependência como fator de vulnerabilidade em caso de falhas operacionais ou acidentes de contaminação	A análise deste risco tem objetivo de ponderar o grau de dependência do SIAA de Salvador com relação a cada manancial, ou seja, quanto maior for a contribuição de um único manancial, maior a vulnerabilidade de ocorrência de eventos de desabastecimento considerando a hipótese de alguma falha operacional na infraestrutura ou acidentes ambientais.

Fonte: Geohidro, 2016.

O **Quadro 7.2** apresenta a análise comparativa dos riscos estratégicos entre os mananciais considerados. Na sequência é apresentada breve ponderação da categorização dos riscos atribuídos em cada caso, baseada em aspectos tratados no diagnóstico estratégico e na avaliação dos riscos e oportunidades associados à utilização dos mananciais atuais e futuros.

Quadro 7.2 - Categorização dos riscos estratégicos relevantes

RISCOS ESTRATÉGICOS RELEVANTES	CATEGORIZAÇÃO DOS RISCOS ESTRATÉGICOS				
	SANTA HELENA	PEDRA DO CAVALO	POJUCA		AQUÍFERO SÃO SEBASTIÃO
			BARRAGEM DE ITAPECERICA	CAPTAÇÃO A FIO D'ÁGUA	
1) Comprometimento da zona estuarina	3	3	4	0	0
2) Contaminação da água em função de tendência de expansão de atividades potenciais geradoras de impactos	3	3	1	1	1
3) Pressão de uso sobre o manancial, com incremento de demanda de água decorrente do desenvolvimento econômico regional, podendo vir a ser fator limitante a esse desenvolvimento.	3	3	1	3	2
4) Afetação de comunidades na área do entorno e a jusante do manancial	1	3	4	0	0
5) Redução da qualidade da água e dificuldade no tratamento devido à mistura com água de qualidade inferior	3	0	3	3	0
6) Acirramento de conflitos de uso entre atividades demandantes de água	3	3	2	1	1
7) Grau de dependência como fator de vulnerabilidade em caso de falhas operacionais ou acidentes de contaminação	3	3	1	1	1

Fonte: Geohidro, 2016.

Legenda:

4	RISCO ESTRATÉGICO RELEVANTE DE OCORRÊNCIA CERTA	3	RISCO ESTRATÉGICO RELEVANTE DE OCORRÊNCIA INCERTA	2	RISCO ESTRATÉGICO POUCO RELEVANTE DE OCORRÊNCIA CERTA	1	RISCO ESTRATÉGICO POUCO RELEVANTE DE OCORRÊNCIA INCERTA	0	SEM OCORRÊNCIA DE RISCO ESTRATÉGICO
---	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------------------------------

1) Comprometimento da zona estuarina

Nos reservatórios de Santa Helena e Pedra do Cavalo, em função das baixas vazões de regularização e inconstância das descargas já se tem registro de impacto sobre as atividades pesqueira e turismo/lazer e os ecossistemas locais. No entanto, apesar de haver proposição nas alternativas de ampliação do volume captado, a vazão de restituição na calha do rio não sofre interferência, uma vez que os estudos hidrológicos previram garantia da ampliação com 100% de garantia, resguardando a referida vazão a jusante.

Devido à incerteza da manutenção das vazões pela gestão operacional dos reservatórios e da falta de mecanismos de controle que garantam essa restituição a jusante em alguns barramentos, foi considerado um risco relevante de ocorrência incerta para Santa Helena e Pedra do Cavalo. Sendo que para esses, o comprometimento da zona estuarina a jusante dos reservatórios é um fato hoje, não devendo se agravar com as intervenções indicadas nas alternativas. Entretanto o risco de não atendimento às tais recomendações pelos gestores do barramento foi considerado relevante, mas incerto, pois não há como garantir que a restituição será assegurada (**Risco 3**).

Em contrapartida, no caso da implantação da barragem de Itapeçerica, o risco é, além de relevante, de ocorrência certa, uma vez que haverá mudança significativa com relação ao comportamento do regime do rio, podendo comprometer a qualidade ambiental dessas áreas e causar prejuízo maior às atividades de pesca e lazer a jusante do barramento, visto que essas atividades são desenvolvidas atualmente de forma regular. Quando da implantação da barragem, e a consequente redução da vazão na calha do rio, tais atividades deverão ser prejudicadas (**Risco 4**).

Na alternativa de captação a fio d'água no rio Pojuca a vazão a ser retirada para o SIAA de Salvador para a garantia de 100% (0,51 m³/s) será pouco representativa com relação à disponibilidade do rio (7% da vazão de referência $Q_{90\%}$) não se esperando interferência no comportamento das vazões da calha do rio (**Risco 0**).

2) Contaminação da água em função de tendência de expansão de atividades potenciais geradoras de impactos

Por se tratar de uma estimativa da tendência de expansão da ocupação das áreas ou das atividades que possam comprometer a qualidade das águas, em todos os casos foi considerado que a ocorrência seria incerta.

Com relação à Santa Helena, o risco foi considerado relevante pelas contribuições de esgoto que seus contribuintes recebem, apesar de não haver tendência de ocupação intensa em seu entorno, e também pela sua proximidade com o PIC. Em Pedra do Cavalo, o risco também foi considerado relevante devido ao fato do seu entorno se encontrar muito antropizado devido às atividades agropecuárias e proximidade da área urbana, com tendências à expansão e desenvolvimento de atividades na área de contribuição do lago, além de já receber carga de esgotos sem tratamento (**Risco 3**).

O lançamento de esgotos é verificado também no rio Pojuca, porém em menor proporção que nos demais mananciais, além disso em seu entorno não há ocupação intensa e nem tendência de desenvolvimento de atividades potenciais geradoras de impactos. Considerando essa situação, os instrumentos de controle do uso poderiam ser mais efetivos (**Risco 1**).

Quanto ao aquífero, apesar de sua extensão vasta e do desenvolvimento de diversos tipos de atividades com potencial poluidor elevado em algumas áreas (especialmente o PIC), as áreas indicadas para exploração das águas estão razoavelmente preservadas. Em se considerando a cobertura vegetal presente, a ocupação rarefeita e as condições de vulnerabilidade natural do aquífero, não há indícios de tendência de desenvolvimento de atividades que tenham possibilidade de inviabilizar a captação das águas subterrâneas pela contaminação, exceto em locais específicos próximos ao PIC ou outras áreas industriais e eventualmente zonas próximas a outras fontes potenciais. Os indicadores de qualidade adotados, também

revelam baixo risco (**Risco 1**).

3) Pressão de uso sobre o manancial, com incremento de demanda de água decorrente do desenvolvimento econômico regional, podendo vir a ser fator limitante a esse desenvolvimento

Os cenários de expansão analisados apontam como os principais vetores de crescimento urbano e das atividades econômicas se desenvolvem em função das perspectivas econômicas. Assim, diante dos cenários possíveis de crescimento moderado e de investimentos de médio e pequeno porte e de superação da crise e de investimentos em projetos estruturantes, o vetor Feira e Periferia deverá exercer forte pressão sobre o manancial de Pedra do Cavalo (**Risco 3**).

O vetor Salvador e Periferia, com tendências de crescimento industrial e de serviços e conurbação metropolitana, deverá aumentar a pressão do uso sobre Santa Helena, que tem disponibilidade já comprometida para usos contemplados no horizonte do Plano (**Risco 3**).

Essa mesma pressão de incremento das demandas de água, tanto do vetor Salvador e Periferia como do Vetores Norte, pode vir a ser absorvida pelo aquífero, manancial com maior disponibilidade quando comparado aos demais e de extenso domínio territorial, o que viabiliza maior área de atendimento às demandas dispersas. A relevância nesse caso é menor, devido à disponibilidade muito elevada que o aquífero possui com relação aos demais mananciais (**Risco 2**).

A pressão de uso para atendimento das demandas de água da porção setentrional do vetor Salvador e Periferia pode vir a ser melhor absorvida por barragem de regularização no rio Pojuca, que pode ter disponibilidade superior à requerida para suprir o déficit do SIAA de Salvador (**Risco 1**). Por outro lado, a utilização do rio Pojuca a fio d'água impõe fortes limitações com relação à sua capacidade de produção de vazões para o abastecimento com garantia de 100% (**Risco 3**).

4) Afetação de comunidades na área do entorno e a jusante do manancial

Em Pedra do Cavalo a afetação nas comunidades é relevante, mas já atuante. A ampliação de retirada de vazões, que pode variar de 1,50 a 4,56 m³/s, poderá representar maiores alterações do conflito, embora não se possa afirmar que venha a se ampliar (**Risco 3**). Em Santa Helena há potencial de afetar comunidades no seu entorno com as intervenções para ampliação física do sistema produtor, embora não se possa garantir a magnitude dos impactos, já que a área é rarefeita e as estruturas tendem a acompanhar as faixas de domínio das rodovias (**Risco 1**).

A área a ser diretamente afetada pela formação do lago da barragem de Itapecerica registra o predomínio de propriedades rurais e pequenos sítios, sem maiores aglomerações populacionais, assim é estimado que poucas habitações sejam atingidas pela cota de inundação da barragem. Ainda assim a formação do lago da barragem de acumulação representa um dos impactos mais representativos, uma vez que exigirá desapropriação e remoção de ocupações existentes, com impactos sobre as relações sociais locais. Além disso, espera-se comprometimento de áreas de lazer da população local e alteração do regime hidrológico sobre o estuário, em específico, onde há usos associados à pesca e à mariscagem (**Risco 4**).

Como abordado anteriormente, na alternativa de captação a fio d'água no rio Pojuca, além da vazão a ser retirada para a garantia de 100% ser pouco representativa, não deverá causar interferências no comportamento das vazões da calha do rio (**Risco 0**).

5) Redução da qualidade da água e dificuldade no tratamento devido à mistura com água de qualidade inferior

A infraestrutura de reversão por vezes implica redução da qualidade dos mananciais de origem, posto que se misturam águas com qualidade pouco superior às de um reservatório com qualidade com maior comprometimento. Dessa forma, os custos de tratamento, que poderiam ser minimizados caso o tratamento fosse individualizado, sofrem elevação. Tal situação se dá, em linhas gerais, com os mananciais de Santa

Helena e Pojuca, já que o lago do sistema Joanes II apresenta qualidade ligeiramente inferior, enquanto que o Joanes I, de qualidade mais comprometida, por sua vez recebe as águas do Joanes II já com a contribuição de Santa Helena ou Pojuca. Embora seja um risco a ser ponderado na avaliação das alternativas diante das condições atuais de qualidade das águas, não há como se precisar sua ocorrência face a variáveis como capacidade de diluição dos reservatórios e circulação das águas até os pontos de captação, daí ser de ocorrência incerta (**Risco 3**).

Como o manancial de Pedra do Cavalo lança suas águas diretamente na ETA Principal, não há qualquer tipo de mistura com as águas em outro corpo hídrico, exceto na própria estação de tratamento (**Risco 0**). Já o aquífero, pela excelente qualidade de suas águas, nem sequer passa pelas mesmas etapas de tratamento. A alternativa prevê o encaminhamento das águas subterrâneas diretamente ao reservatório de água tratada da ETA Principal, sendo beneficiadas apenas com as etapas de desinfecção e fluoração (**Risco 0**).

6) Acirramento de conflitos de uso entre atividades demandantes de água

As alternativas propostas com a utilização de Pedra do Cavalo e Santa Helena possuem risco mais relevante devido às suas disponibilidades estarem mais comprometidas que a dos outros mananciais. Em Santa Helena está sendo prevista a utilização do limite de suas disponibilidades, com a retirada de mais 2,55 m³/s de seu lago, viabilizados com o rebaixamento da cota de captação de 17,0 m para 10,0 m. E em Pedra do Cavalo, por suas características operacionais, apesar de haver um grande volume armazenado e vazão regularizada elevada, caso haja persistência das limitações impostas pelo nível operacional, há risco de inviabilizar a continuidade da produção de energia, para promover maior aproveitamento do reservatório (**Risco 3**).

No manancial do Pojuca, considerando a execução da barragem de Itapeçerica o risco é mais relevante que na captação a fio d'água, pois as atividades de pesca, assim como lazer e turismo, serão comprometidas devido à mudança do regime do rio (**Risco 2**). No caso da captação a fio d'água, como a vazão a ser captada com 100% de garantia é relativamente baixa considerando o regime de vazões do rio, os prejuízos devem ser menores, caso sejam sentidos (**Risco 1**).

Com relação ao aquífero, ainda que haja uma superexploração em determinadas áreas, impactando poços próximos destas, pela elevada extensão territorial, disponibilidade e qualidade das águas do São Sebastião, não devem se estabelecer grandes conflitos decorrentes da exploração para o SIAA de Salvador (**Risco 1**).

7) Grau de dependência como fator de vulnerabilidade em caso de falhas operacionais ou acidentes de contaminação

Atualmente cerca de 60% das demandas do SIAA de Salvador são supridas pelo reservatório de Pedra do Cavalo, auferindo ao sistema um alto grau de dependência deste manancial. A depender da variante da alternativa para suprir o déficit, pode chegar até 70% (caso se opte por suprir integralmente o déficit de 4,56 m³/s por Pedra do Cavalo) (**Risco 3**). Com a ampliação da captação, Santa Helena pode atender até 28% das demandas totais para fim de Plano (16,24 m³/s), suprimindo cerca de 56% do déficit até o horizonte de planejamento (**Risco 3**). Nestas circunstâncias, ambos os mananciais são responsáveis pela maior parcela da água para o abastecimento, impondo, ainda que haja incerteza por conta da natureza dos riscos, maior vulnerabilidade ao sistema em casos de falhas na infraestrutura física/operacional do sistema produtor ou de acidentes ambientais como despejo derivados de petróleo ou outros produtos químicos que exijam a suspensão da utilização do manancial.

Com relação ao aquífero e ao rio Pojuca, no caso de uma alternativa que contemple suas utilizações para suprir o déficit de final de Plano, apesar de diversificar as fontes de abastecimento, não estão previstas retiradas de vazões muito significativas para o SIAA de Salvador. Portanto, num eventual colapso do sistema produtor, na impossibilidade de captar em tais mananciais, a dependência é pouco relevante e também de ocorrência incerta (**Risco 1**).

7.2 ANÁLISE DAS OPORTUNIDADES ESTRATÉGICAS

O **Quadro 7.3** apresenta as oportunidades consideradas como estratégicas e as justificativas para a sua adoção.

Quadro 7.3 – Oportunidades estratégicas relevantes analisadas para cada manancial

OPORTUNIDADE ESTRATÉGICA RELEVANTE	JUSTIFICATIVA
Diversificação da matriz atual de fontes de abastecimento	Considera-se como estratégica a diversificação da matriz de fontes de abastecimento, o que reduz os riscos associados a falhas operacionais, acidentes ambientais ou escassez decorrente do processo de mudanças climáticas. Foi avaliado se a adoção do manancial representa uma diversificação da matriz atual de fontes de abastecimento para o SIAA de Salvador.
Independência do regime pluviométrico para o SIAA face a situações de estiagens severas ou mudanças climáticas	A utilização de mananciais para suprimento do SIAA de Salvador pertencentes a bacias submetidas a regimes pluviométricos distintos é considerada uma oportunidade relevante, visto que favorece maior segurança ao abastecimento. Com isso, é possível reduzir a dependência, favorecendo uma compensação frente aos eventos climáticos extremos da referida região principalmente de situações de escassez de precipitações.
Potencial para atendimento de usos múltiplos	Entende-se como estratégico que o manancial tenha a capacidade de atender a outros usos além do abastecimento humano, por ser uma condição de otimização econômica dos recursos hídricos disponíveis.
Possibilidade de implantação gradual do sistema produtor, adequando-se à gestão da demanda	A implantação em etapas, além de ser estratégica do ponto de vista econômico, não exige elevados investimentos num curto espaço de tempo, principalmente ao se considerar o atual contexto econômico. Além disso, evita a ociosidade de unidades do sistema, resultando em maior eficiência energética. Diante de uma perspectiva de redução de perdas implementação de ações e intervenções recomendadas, Diante de uma eventual perspectiva favorável de redução das perdas pela implementação de ações e intervenções recomendadas, pode ser esperar uma consequente diminuição das demandas ao longo do horizonte do Plano. Posto isso, os investimentos para ampliação da disponibilidade hídrica podem ser postergados, desonerando o Poder Público.
Proximidade dos centros de consumo e unidades de tratamento de água e condições favoráveis de condução das águas	Via de regra, quanto menor a distância entre o manancial e a ETA, mais baixos são custos envolvidos com infraestrutura e menores as intervenções exigidas ao longo da trajetória de adução. As condições topográficas também influenciam nessa avaliação, uma vez que o manancial pode estar mais distante da ETA e possuir condições mais favoráveis para condução da água, sem envolver estruturas mais complexas ou custos operacionais elevados.
Potencial de atendimento de demandas no horizonte além plano	É considerada uma oportunidade estratégica o manancial possuir capacidade de atender, além das demandas do SIAA de Salvador, potencial para o possível atendimento de demandas do horizonte além plano (depois de 2040), seja para o próprio SIAA de Salvador, seja para outros sistemas de abastecimento ou mesmo outros usos.

Fonte: Geohidro, 2016.

O **Quadro 7.4** apresenta a análise comparativa das oportunidades estratégicas entre os mananciais considerados. Em seguida, similar ao conteúdo do tópico de riscos, é feita uma abordagem de aspectos considerados na categorização dos riscos atribuídos em cada caso, também elaborada a partir dos temas abordados no diagnóstico estratégico e na avaliação dos riscos e oportunidades associados à utilização dos mananciais atuais e futuros.

Quadro 7.4 - Categorização das oportunidades estratégicas relevantes

OPORTUNIDADES ESTRATÉGICAS RELEVANTES	CATEGORIZAÇÃO DOS VANTAGENS				
	SANTA HELENA	PEDRA DO CAVALO	POJUCA		AQUÍFERO SÃO SEBASTIÃO
			BARRAGEM DE ITAPECERICA	CAPTAÇÃO A FIO D'ÁGUA	
1) Diversificação da matriz atual de fontes de abastecimento	0	0	4	4	4
2) Independência do regime pluviométrico face situações de estiagens severas ou mudanças climáticas	1	3	1	1	4
3) Potencial para atendimento de usos múltiplos	2	4	3	0	4
4) Possibilidade de implantação gradual do sistema produtor, adequando-se à gestão da demanda	0	0	0	0	4
5) Proximidade dos centros de consumo e unidades de tratamento de água e condições favoráveis de condução das águas	4	0	2	2	4
6) Potencial de atendimento de demandas no horizonte além plano	0	3	4	0	4

Fonte: Geohidro, 2016.

Legenda:

4	OPORTUNIDADE ESTRATÉGICA RELEVANTE DE OCORRÊNCIA CERTA	3	OPORTUNIDADE ESTRATÉGICA RELEVANTE DE OCORRÊNCIA INCERTA	2	OPORTUNIDADE ESTRATÉGICA POUCO RELEVANTE DE OCORRÊNCIA CERTA	1	OPORTUNIDADE ESTRATÉGICA POUCO RELEVANTE DE OCORRÊNCIA INCERTA	0	NÃO INDICA OPORTUNIDADE ESTRATÉGICA
---	--	---	--	---	--	---	--	---	-------------------------------------

1) Diversificação da matriz atual de fontes de abastecimento

A diversificação da matriz atual de fonte de abastecimento propicia maior confiabilidade ao sistema, a depender de sua natureza, uma vez que os mananciais se situam em bacias hidrográficas distintas, subordinados a regimes hidrológicos, condições de proteção e dinâmicas de manutenção das vazões diferenciadas.

A alternativa de utilização do rio Pojuca e o aquífero São Sebastião incorpora novas fontes de suprimento ao SIAA de Salvador, sendo que o aquífero corresponde inclusive uma nova tipologia de fonte, atualmente suprida apenas por mananciais superficiais (**Oportunidade 4**).

Santa Helena e Pedra do Cavalo já compõem a matriz atual de fontes de abastecimento, ainda que as alternativas contemplem incremento de suas vazões de contribuição para o SIAA de Salvador (**Oportunidade 0**).

2) Independência do regime pluviométrico face situações de estiagens severas ou mudanças climáticas

Quanto maior a independência do manancial do regime pluviométrico para manutenção da regularidade de suas vazões, maior será a segurança atribuída a este na representação da matriz de abastecimento.

O aquífero é um manancial com expressiva bacia de contribuição e não apresenta grande dependência do regime de chuvas na bacia hidrográfica, distinguindo-se dos demais utilizados no suprimento do SIAA de Salvador, o que favorece uma compensação frente aos eventos climáticos extremos da referida região (**Oportunidade 4**). Especialmente, por ser reconhecida a alta disponibilidade do aquífero São Sebastião.

Pedra do Cavalo, por possuir extensa bacia de contribuição, mesmo com parcela significativa inserida no semiárido, e por estar subordinado a regime climático diferente, tem maiores chances de não ser afetada por eventos de estiagens severas, ou mesmo ou mudanças climáticas significativas no horizonte do Plano que venham a impactar a alimentação do SIAA de Salvador (**Oportunidade 3**).

As bacias do rio Jacuípe, onde se localiza o reservatório de Santa Helena, e do rio Pojuca são bacias menores com relação as demais e respondem mais diretamente às alterações do regime climático, apresentando assim maior dependência desse (**Oportunidade 1**). Vale ressaltar que, embora situadas num mesmo domínio climático, essas bacias possuem regime de chuvas estável.

3) Potencial para atendimento de usos múltiplos

Pedra do Cavalo, apesar do conflito instalado por não haver sido definido um plano operacional adequado, tem potencial para atendimento de usos múltiplos por sua elevada disponibilidade hídrica e capacidade de geração de energia elétrica (**Oportunidade 4**). Da mesma forma, o aquífero São Sebastião exibe conflitos, conquanto que localizados, em função de fontes de contaminação e aspectos relacionados à intensa exploração de suas águas, porém, possui um extraordinário potencial de acumulação de águas de excepcional qualidade (**Oportunidade 4**).

Ainda que o PARMS esteja indicando a alternativa de construção de barramento de acumulação no rio Pojuca visando unicamente o suprimento do déficit do SIAA de Salvador, este manancial tem potencial para regularizar vazões elevadas, podendo atender a usos múltiplos (**Oportunidade 3**). Santa Helena atende aos usos de abastecimento humano e industrial, mas não comporta atendimento a novos usos sem prejudicar o atendimento existente (**Oportunidade 2**).

Quanto à captação a fio d'água no rio Pojuca, considerando-se que os estudos hidrológicos revelaram limitação para exploração de vazões superiores a 0,6 m³/s (com garantia de 100%), seu potencial para atendimento de usos múltiplos foi nulo nessa análise (**Oportunidade 0**).

4) Possibilidade de implantação gradual do sistema produtor, adequando-se à gestão da demanda

Dentre as soluções estudadas, apenas o aquífero permite a implantação gradual do sistema produtor, possibilitando a realização em etapas, conforme a necessidade, oferecendo maior flexibilidade sobre a gestão do manancial, sem exigir inclusive aplicação de recursos vultosos para sua viabilização (**Oportunidade 4**).

Ressalta-se que dadas as características desse manancial, a conformação modular do arranjo proposto permite a implantação gradual *pari passu* o incremento das demandas, com escalonamento dos investimentos, evitando a ociosidade de unidades do sistema, ao tempo em que garante maior eficiência energética do sistema.

Os demais mananciais, ainda que contemplem implantação em mais de uma etapa, não possibilitam tamanha flexibilidade (**Oportunidade 0**).

5) Proximidade dos centros de consumo e unidades de tratamento de água e condições favoráveis de condução das águas

A proximidade dos centros de consumo e unidades de tratamento de água é uma oportunidade relevante pois implica facilidade maior no gerenciamento das unidades e redução de custos de adução. Além disso, as condições topográficas, disponibilidade de infraestrutura existente e possibilidade de utilização compartilhada são aspectos relevantes, pois condicionam custos de adequação/implantação de novas unidades e custos operacionais com energia elétrica para bombeamento/transposição das águas.

O reservatório de Santa Helena é o manancial superficial mais próximo da ETA Principal com disponibilidade para ampliar as vazões captadas, além de já contar com uma considerável infraestrutura para transposição das águas para o Joanes II (**Oportunidade 4**). Com relação ao aquífero São Sebastião, essa proximidade é ainda maior, garantindo menores custos de adução (**Oportunidade 4**).

Para o rio Pojuca, embora este esteja mais afastado dos centros de consumo e unidades de tratamento de água quando comparado aos reservatórios de Joanes II e Santa Helena, utiliza parte da infraestrutura disponível, requerendo reforço ou adequação de algumas destas. Além disso, faz uso dos lagos de Joanes II e Santa Helena como elemento estrutural de integração e transposição de vazões até a ETA Principal, o que contribui para reduzir os investimentos em infraestrutura. Uma desvantagem relacionada a esta concepção são as perdas causadas por evaporação (**Oportunidade 2**).

Dentre os mananciais estudados, Pedra do Cavalo é mais distante e com maior complexidade para adução até a ETA, requerendo altos investimentos para adaptação e operação do sistema produtor ampliação da captação. Não se constitui assim numa oportunidade estratégica (**Oportunidade 0**).

6) Potencial de atendimento de demandas no horizonte além plano

O aquífero São Sebastião e uma barragem de acumulação no rio Pojuca podem garantir disponibilidade para atender demandas além do horizonte do PARMS, desde que disponham de infraestrutura adequada. Assim, podem ser considerados mananciais estratégicos para atendimento de demandas futuras para os vetores Salvador e Periferia e Vetor Norte.

O aquífero é um manancial estratégico ao se considerar sua reserva reguladora, baixa vulnerabilidade natural e versatilidade locacional no tocante à localização de poços em relação aos centros de consumo. Desse modo, pode atender demandas futuras dos subespaços de Salvador e Periferia e Vetor Norte. Enquanto uma barragem de regularização no rio Pojuca, constitui-se numa alternativa para suprir demandas além Plano na porção norte da RMS e Litoral Norte, a partir de novo centro de tratamento, bem como outros usos (**Oportunidade 4**).

Além disso, a utilização de mananciais localizados na bacia do Recôncavo Norte para suprir o incremento do déficit do SIAA de Salvador desonera o reservatório de Pedra do Cavalo para atendimento de outras demandas de abastecimento na Bacia do Recôncavo Sul, passíveis de ocorrer com a implementação de

novos empreendimentos. Uma vez que Pedra do Cavalo possui elevada reserva acumulada e volume útil não aproveitado, esta disponibilidade deve ser considerada como reserva estratégica para garantia do abastecimento perante um eventual cenário de crise hídrica, e não vir a ser descartada como uma alternativa de atendimento a demandas além Plano (**Oportunidade 3**).

Como o reservatório de Santa Helena, com a retirada de mais 2,55 m³/s de seu lago, estará com utilização próxima ao limite de suas disponibilidades, e o rio Pojuca, na alternativa de captação a fio d'água, apresenta baixa capacidade de suprimento com garantia de 100%, não são mananciais com potencial de atendimento de demandas no horizonte além plano (**Oportunidade 0**).

7.3 CONSIDERAÇÕES DA ANÁLISE

Uma vez categorizados os riscos e oportunidades considerados estratégicos relevantes, para melhor visualização e comparação entre as alternativas, foram gerados gráficos do tipo radar, nos quais a quantidade de riscos e oportunidades de cada categoria foi plotado em um eixo separado, que inicia no centro do gráfico e termina em anel externo.

Os eixos foram definidos, no sentido anti-horário, da não ocorrência do risco ou oportunidade até a de maior relevância. A **Figura 7.1** ilustra exemplo do gráfico utilizado.

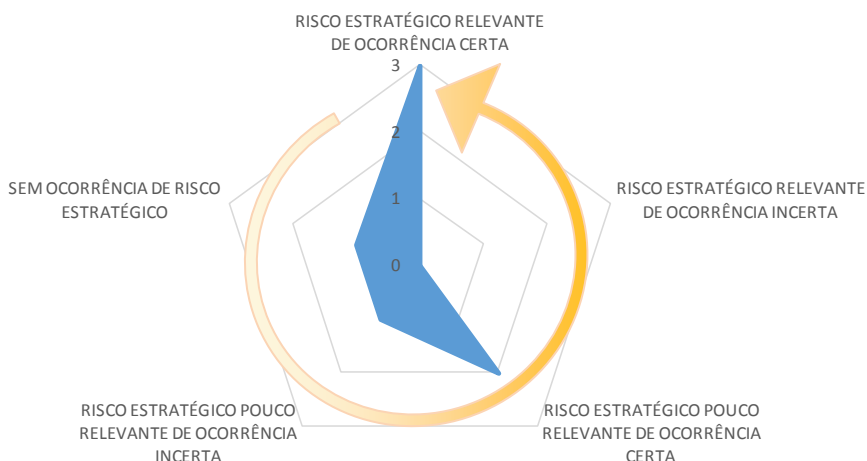


Figura 7.1 - Exemplo do gráfico radar utilizado

Dessa forma, na análise dos riscos, quanto maior for a quantidade de riscos na ponta superior do gráfico, menos favorável é alternativa do ponto de vista estratégico. Em contrapartida, na análise das oportunidades, quanto maior for a quantidade de oportunidades na ponta superior do gráfico, mais interessante é o manancial de acordo com os critérios adotados. A **Figura 7.2** ilustra os resultados dos com relação à distribuição dos riscos para os mananciais.

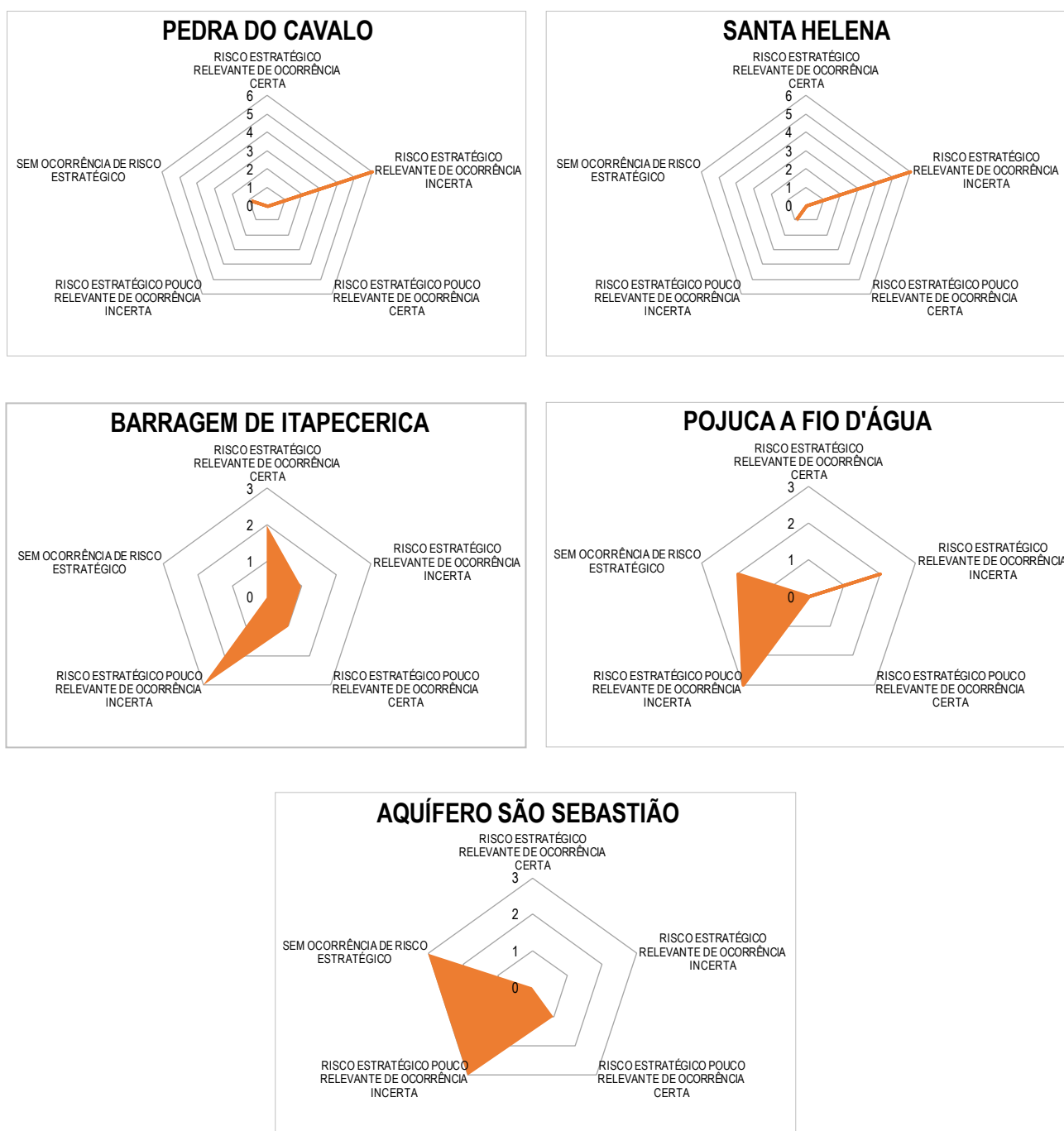


Figura 7.2 - Número de riscos estratégicos considerados relevantes por manancial

Fonte: Geohidro, 2016.

Com relação aos riscos, conforme pode ser observado na **Figura 7.2**, os reservatórios de Pedra do Cavalo e Santa Helena revelaram possuir uma tendência maior na ocorrência de riscos relevantes. Vale ressaltar que, por apresentarem disponibilidade mais significativa, a intensificação de seus usos sem gestão apropriada contribui para riscos mais relevantes associados a sua utilização. De maneira equivalente, dada a representatividade na composição da matriz de fontes, espera-se que mananciais com maior parcela de vazões para o suprimento do SIAA de Salvador, também colabora para que os riscos sejam mais relevantes, pois, via de regra, quanto maior é a contribuição, maior custo ambiental envolvido.

A barragem de Itapecerica foi o único manancial com riscos estratégicos categorizados como relevantes de ocorrência certa. Condição essa justificada por se tratar da implantação de barragem de regularização em

área com recursos ambientais preservados, ação reconhecida como intervenção transformadora definitiva do ambiente local.

A captação a fio d'água no rio Pojuca, dentre os mananciais analisados, é a que permite o menor aproveitamento em termos quantitativos. Além disso, o fato de contemplar alterações pouco significativas sobre o ambiente, favorece que os riscos atrelados a sua utilização possuam intensidade proporcionalmente menores. Ainda assim, o manancial indicou dois riscos estratégicos relevantes de ocorrência incerta.

O aquífero São Sebastião indicou a situação mais confortável do ponto de vista estratégico, não tendo nenhum risco categorizado como relevante, de ocorrência certa ou incerta. Dos sete riscos analisados, em três deles não foi considerada a possibilidade de existência do risco, e em outros quatro o risco foi considerado pouco relevante, sendo três de ocorrência incerta e apenas um tomado como de ocorrência certa. Com relação às oportunidades, a **Figura 7.3** indica os resultados da análise.

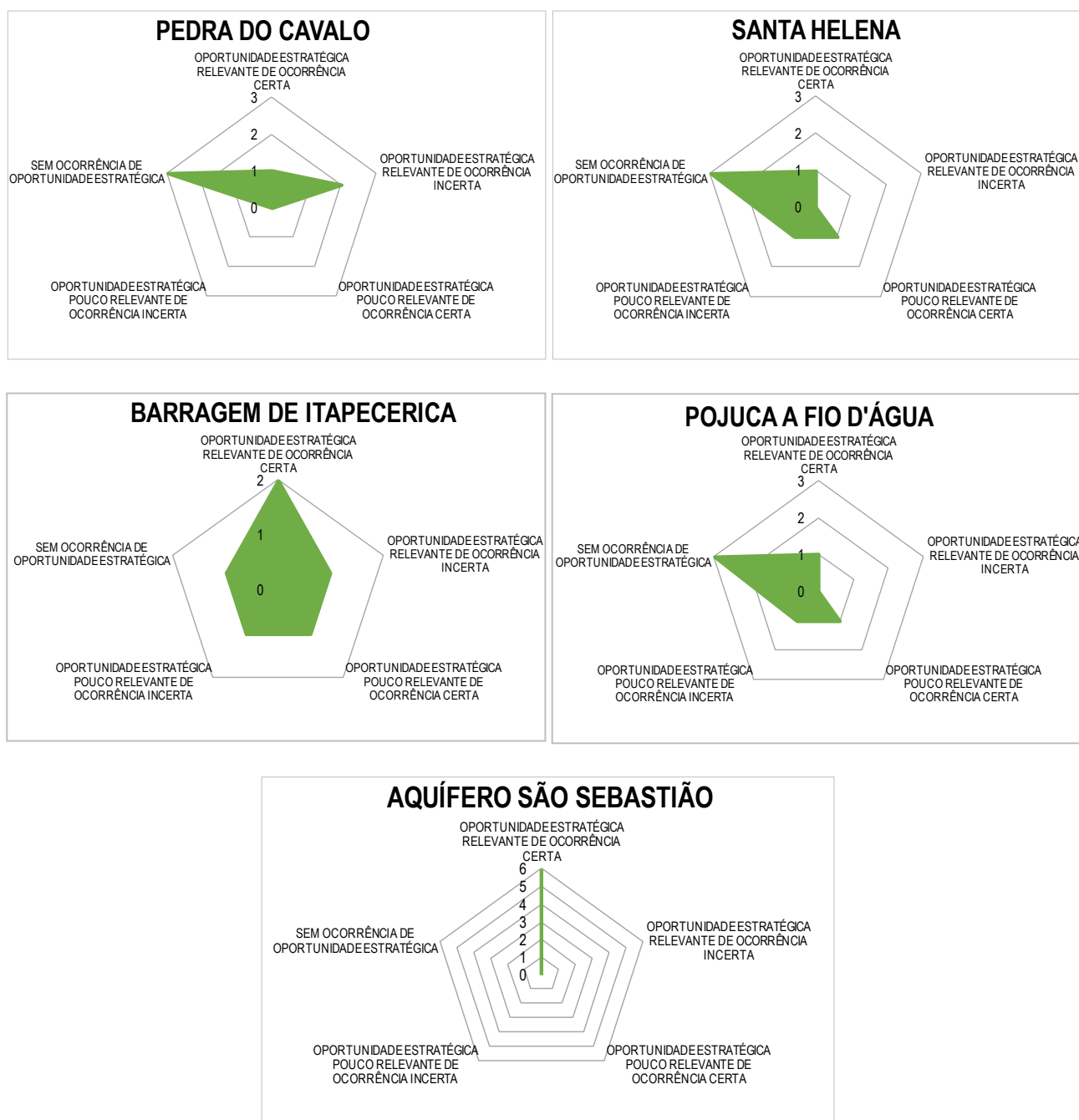


Figura 7.3 - Número de oportunidades estratégicas consideradas relevantes por manancial

Fonte: Geohidro, 2016.

De acordo com a análise da **Figura 7.3**, o que mais chama atenção é fato do aquífero São Sebastião ter indicado todas as oportunidades na categoria relevante de ocorrência certa. Tal contexto corrobora a análise anterior dos risco com relação ao manancial, o qual destaca de forma comparativa a utilização do aquífero como mais adequado do ponto de vista estratégico, principalmente com relação às oportunidades.

O reservatório de Santa Helena e a captação a fio d'água no rio Pojuca demonstraram o mesmo comportamento, sendo que das seis oportunidades estratégicas analisadas, em três os mananciais não revelaram a possibilidade de ocorrência. Indicaram também uma oportunidade relevante de ocorrência certa e duas pouco relevantes, das quais uma de ocorrência certa e outra de ocorrência incerta.

O reservatório de Pedra do Cavalo também não revelou possibilidade de ocorrência de oportunidades estratégicas em três dos seis aspectos analisados. No entanto, devido à sua elevada capacidade de regularização, exibiu três oportunidades relevantes, uma de ocorrência certa e duas de ocorrência incerta.

A alternativa com a maior variabilidade de categorias foi a barragem de Itapecerica, tendo oportunidades relevantes e pouco relevantes, de ocorrência certa ou incerta.

8 ALTERNATIVA SELECIONADA PELO PLANO

Dentre as nove alternativas formuladas e analisadas para suprir o déficit de vazão da ETA Principal, considerando além da disponibilidade dos mananciais o menor custo de investimento total, foi selecionada a **Alternativa H**, caracterizada por duas principais intervenções:

- Implantação imediata de nova estação elevatória em Santa Helena, com captação na cota 10,00 m, e ampliação do sistema adutor Santa Helena-Joanes II, para incrementar a oferta existente em 2,55 m³/s, a partir de 2018, reduzindo-se o déficit hídrico em fim de plano para 2,01 m³/s, e
- Exploração de poços no aquífero São Sebastião, para a oferta de até 2,01 m³/s, entre 2020 - 2040.

A ETA Bolandeira e a ETA Principal proverão as necessidades de água tratada do SIAA de Salvador durante o período de alcance do plano. As águas brutas superficiais receberão tratamento convencional nas duas ETAs, enquanto as águas do aquífero São Sebastião serão encaminhadas diretamente ao reservatório de água tratada da ETA Principal, sendo beneficiadas apenas nas etapas de desinfecção e fluoração.

Em razão da impossibilidade de ampliação da ETA Bolandeira, a sua capacidade foi admitida igual a vazão média tratada nos anos de 2013 e 2014, devendo manter-se constante durante o período de alcance do plano, demandando a retirada de 3.537 L/s de água bruta dos mananciais. Caberá à ETA Principal prover a maior parte da demanda de água tratada prevista no período de alcance do Plano, requerendo a retirada dos mananciais de vazões variáveis entre 7.708 L/s (ano 2015) e 9.239 L/s (ano 2040). O balanço na ETA Bolandeira indica as represas Ipitanga I, Ipitanga II, Joanes I e Joanes II como as suas fontes de suprimento.

Quanto ao balanço das vazões para atendimento da ETA Principal, devem ser consideradas as vazões provenientes das represas de Pedra do Cavalo e Joanes II, bem como as vazões de reforço de Joanes II que podem ser supridas pela represa de Santa Helena considerando sua disponibilidade correspondente à captação na cota 10,00 m, cuja implantação é prevista de imediato. A adutora Pedra do Cavalo - ETA Principal veicula atualmente a vazão de 7.000 L/s. Descontadas as vazões destinadas à outros sistemas (abastecimento humano e industrial) e considerando as suas projeções, as vazões para a ETA Principal deverão variar de 5.750 L/s (ano 2015) a 5.139 L/s (ano 2040).

Com a intervenção imediata para ampliação da disponibilidade em Santa Helena, que contempla a implantação de uma nova captação, posicionada na cota 10,00 m, será possível a extração de vazões até 4.610 L/s, considerando a capacidade de regularização com 100% de garantia nessa cota (6.600 L/s) descontada da vazão de restituição ao rio, definida em 1.990 L/s. Da vazão disponível para abastecimento (4.610 L/s), 3.210 L/s serão revertidos para a represa de Joanes II, para atendimento do SIAA de Salvador, e 1.400 L/s estarão reservados aos sistemas da Braskem/Polo Logístico. De acordo com os estudos hidrológicos realizados, a represa Joanes II regulariza vazão inferior à vazão total prevista de ser retirada da represa, justificando a necessidade de reforço de a partir de Santa Helena, com recalque de até 3.210 L/s.

Da represa Joanes II, prevê-se a restituição de 2.937 L/s para Joanes I, para atender a maior parte da demanda de água bruta requerida na ETA Bolandeira, além de parte da vazão requerida na ETA Principal, calculada pela diferença entre as vazões demandadas na ETA Principal e as afluentes oriundas de Pedra do Cavalo, até o limite de 2.093 L/s, correspondente à vazão máxima possível, em conformidade com os usos e disponibilidades das represas de Joanes II e Santa Helena. Assim, a vazão no sistema adutor Joanes II – ETA Principal deverá variar de 1.957 L/s (ano 2015) a 2.093 L/s, a partir de 2018.

A partir de 2018, para manter a garantia de atendimento de 100%, será necessária a implantação do sistema de aproveitamento de águas subterrâneas do aquífero São Sebastião, previsto para veicular vazões de 852 a 2.007 L/s entre 2020 e 2040, correspondentes ao saldo de demanda não coberto pelos mananciais de superfície. A **Figura 8.1** indica a previsão de vazões médias de água bruta do SIAA de Salvador no ano 2040. Na sequência, está a descrição sumária das obras, etapas previstas e seus respectivos custos.

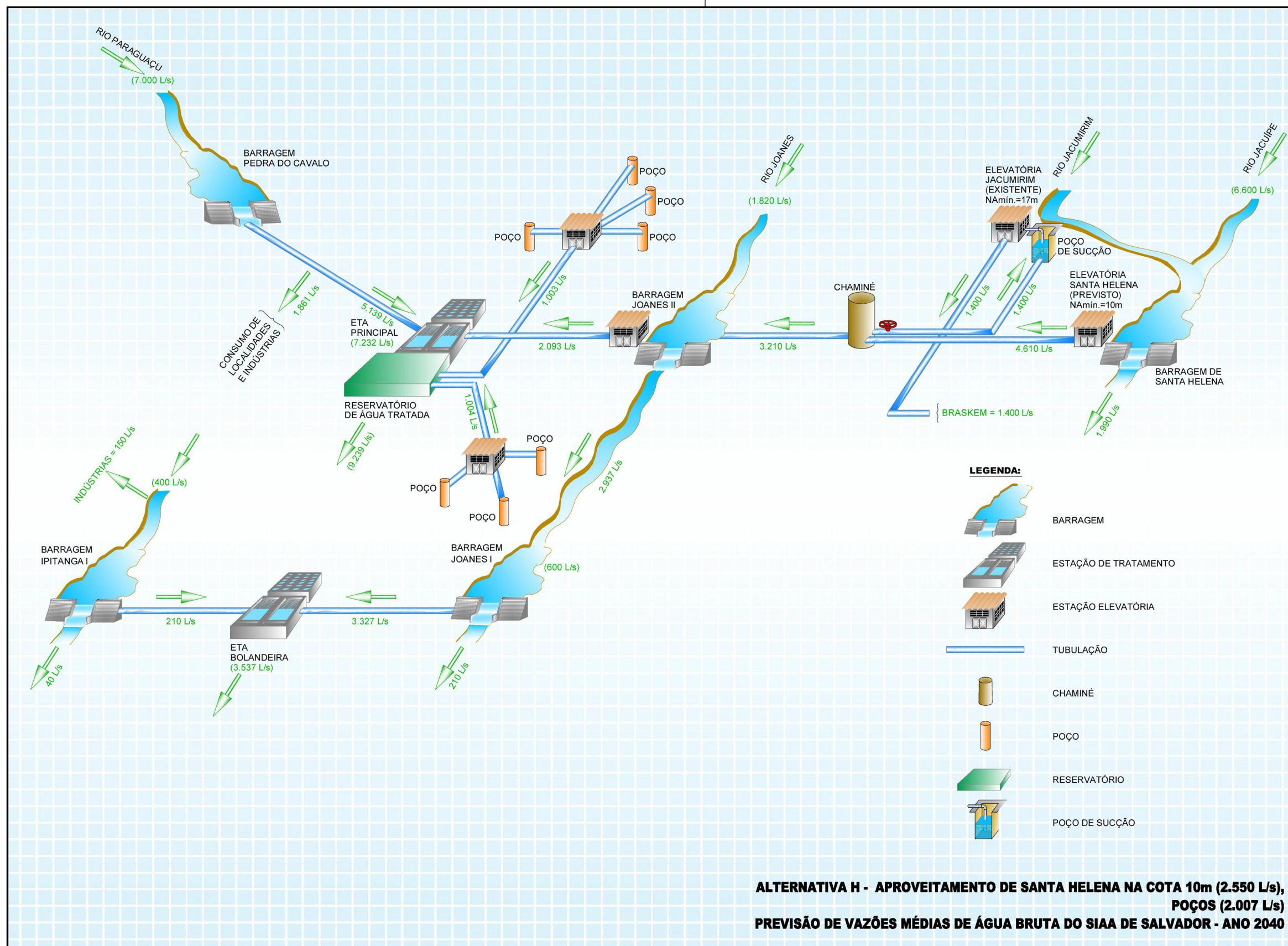


Figura 8.1 - Previsão de vazões médias de água bruta do SIAA de Salvador no ano 2040 (Alternativa H)

Fonte: Geohidro, 2016.

8.1 DESCRIÇÃO DAS INTERVENÇÕES NO SISTEMA ADUTOR DE SANTA HELENA

Conforme mencionado anteriormente, a vazão média a ser retirada da represa Santa Helena para abastecimento do SIAA de Salvador será de $3,21 \text{ m}^3/\text{s}$, após a construção das instalações para aproveitamento do volume armazenado entre as cotas 10,00 e 20,00 m. Assim, com uma nova captação na cota 10,00 m, acompanhada da ampliação do sistema adutor Santa Helena - Joanes II, proporcionarão o maior aproveitamento da disponibilidade do reservatório. A vazão regularizada pela represa entre as cotas 10,00 e 20,00 m, com 100% de garantia, foi avaliada em 6.600 L/s nos estudos hidrológicos elaborados no PARMS. Descontadas a vazão destinada à Braskem/Polo Logístico ($1,40 \text{ m}^3/\text{s}$) e a vazão de restituição ($1,99 \text{ m}^3/\text{s}$), obtém-se a vazão de $3,21 \text{ m}^3/\text{s}$, que seria destinada ao SIAA de Salvador.

A Captação e Elevatória do Jacumirim serão mantidas para atendimento da Braskem/Polo Logístico, pois enquanto o nível de água na represa estiver acima da cota 17,00 m este atendimento poderá ser feito com menor consumo de energia. Para níveis operacionais abaixo da cota 17,00 m, o poço de sucção desta elevatória será abastecido por meio de uma derivação da nova adutora a ser implantada entre a nova captação em Santa Helena e a captação existente em Jacumirim. Nesse trecho, a nova adutora terá capacidade para veicular $5,25 \text{ m}^3/\text{s}$, suficiente para atender as vazões previstas para o SIAA de Salvador e a Braskem/Polo Logístico.

O projeto de ampliação do Sistema Adutor Santa Helena-Joanes II que está sendo desenvolvido com capacidade para veicular $10 \text{ m}^3/\text{s}$, por recomendação da Embasa, mais do que o necessário para atendimento da vazão de fim de plano. A vazão de $10 \text{ m}^3/\text{s}$ foi justificada pela concessionária em razão dos estudos hidrológicos que serviram de referência indicarem a possibilidade de regularização de $10,59 \text{ m}^3/\text{s}$, entre as cotas 10,00 e 20,00 m, com 98% de garantia. Essa vazão seria veiculada pela adutora em situações ocasionais. Para fins de dimensionamento do sistema adutor, foram consideradas as vazões resultantes do confronto “disponibilidades dos mananciais x demandas” realizado no PARMS, visando preservar a garantia de atendimento em 100% do tempo e a integridade dos ecossistemas mediante restituição permanente da vazão prevista à jusante do barramento.

Com quatro bombas em paralelo será possível aduzir uma vazão de $6,0 \text{ m}^3/\text{s}$, que corresponde ao bombeamento da vazão máxima ($5,25 \text{ m}^3/\text{s}$) em 21 horas, evitando o funcionamento em horário de ponta. Portanto, a elevatória contará com cinco bombas, considerando uma delas como reserva. Convém mencionar que o projeto está sendo desenvolvido com possibilidade de instalação de até oito conjuntos motobombas. A extensão da adutora será de 8.170 m, entre a nova captação e a chaminé prevista para ser implantada próxima à elevatória do Jacumirim.

A adução existente entre a elevatória do Jacumirim e a represa Joanes II é feita atualmente por duas adutoras em paralelo, uma delas com diâmetro de 900 mm e a outra com diâmetros em série de 900 mm e 1200 mm. A capacidade dessas linhas é de $2,30 \text{ m}^3/\text{s}$, inferior à vazão máxima diária de $3,85 \text{ m}^3/\text{s}$, necessária para o SIAA de Salvador. Mantendo a mesma velocidade das linhas existentes, o diâmetro equivalente para aduzir a vazão complementar de $1,55 \text{ m}^3/\text{s}$ ($3,85 - 2,30 = 1,55$) será de 1200 mm. A extensão da adutora será de 10.456 m.

A vazão média de adução de água bruta de Joanes II para a ETA Principal será de $2,09 \text{ m}^3/\text{s}$ em 2040, correspondente à vazão máxima diária de $2,51 \text{ m}^3/\text{s}$ ($2,09 \times 1,2 = 2,51$), ou $2,87 \text{ m}^3/\text{s}$ para 21 horas de funcionamento de modo a evitar o horário de ponta ($2,51 \times 24 \div 21 = 2,87$).

Na elevatória existe espaço para instalar 8 bombas, das quais 4 encontram-se instaladas. O funcionamento de 2 bombas em paralelo fornece uma vazão média de $2,87 \text{ m}^3/\text{s}$, igual à vazão requerida para funcionamento fora de ponta, não havendo necessidade de ampliação, tanto da elevatória como da adutora existente do Joanes II para a ETA Principal.

– Previsão de Implantação e Custo das Intervenções

A partir do exposto, a ampliação do sistema adutor Santa Helena-Joanes II a partir de nova captação com tomada de água na cota 10,00 m tem caráter imediato, com início das obras previsto no ano 2016. A **Tabela 8.1** sintetiza os custos de investimentos, conforme estimativa apresentada com maiores detalhes no relatório dos estudos de concepção e viabilidade.

Tabela 8.1 - Estimativa dos custos de investimento para aproveitamento de Santa Helena na cota 10,00 m

DESCRIÇÃO	PREÇO TOTAL (R\$)
Adutora de água bruta Jacumirim – Joanes II, FºFº DN 1200 - 10.456 m	34.686.420,72
Estação elevatória do Jacumirim (Pot = 4.200 cv; Q = 1,5 m³/s)	4.800.000,00
Adutora Santa Helena – Jacumirim, Aço DN 1600 - 8.170 m	65.064.246,00
Estação elevatória de Santa Helena (construção civil e equipamentos), Q = 6,0 m³/s, Pot = 9.000 cv	22.200.000,00
Sistema Elétrico EEAB Santa Helena – Jacumirim (linha de transmissão, subestação, painel de comando)	9.200.000,00
Total dos investimentos (implantação das obras a partir de 2016 - intervenção imediata)	135.950.666,72

Nota: Mês de referência da estimativa – Julho/2014 (data da planilha de custos da EMBASA disponível na ocasião da estimativa).

8.2 DESCRIÇÃO DAS INTERVENÇÕES DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS NO AQUÍFERO SÃO SEBASTIÃO

A exploração de águas subterrâneas no aquífero São Sebastião é prevista a partir de 2020, quando o acréscimo de oferta proporcionado pela intervenção de aproveitamento do reservatório de Santa Helena entre as cotas 10,00 e 20,00 m (2,55 m³/s) não será suficiente para atender as demandas com 100% de garantia. Haveria nesse momento um déficit de disponibilidade de 2,01 m³/s em relação à demanda de fim de plano, que seria coberto por um sistema de captação de águas subterrâneas no aquífero São Sebastião.

Os poços, num total de 40, ficarão localizados em duas áreas hidrologicamente favoráveis quanto à produtividade do aquífero, além de se situarem relativamente próximas à ETA Principal, para onde a água dos poços será bombeada. Essas áreas, mostradas na **Figura 8.2**, são pouco ocupadas por atividades antrópicas, facilitando a futura locação dos poços.

Os poços terão diâmetro de 200 mm e profundidade de 400 m, prevendo-se a vazão média de 50 L/s (180 m³/h) por poço. Serão equipados com motobombas submersas, instaladas 10 m abaixo do nível dinâmico, cuja profundidade está situada em torno de 45 m. Para fins de pré-dimensionamento adotou-se a configuração hipotética do sistema ilustrada na **Figura 8.2**, ressaltando-se que a espacialização real deverá levar em conta a análise pormenorizada da topografia e geologia local visando definir os locais mais adequados para a perfuração dos poços.



Figura 8.2 - Captação de água subterrânea e adução para a ETA Principal

Fonte: Geohidro, 2016.

Em cada área, a vazão dos poços será encaminhada para um tanque de reunião que servirá de poço de sucção da elevatória de recalque para a ETA Principal, como também de reservatório de contato da aplicação do agente desinfetante, no caso o cloro gás. O tanque de reunião de cada área terá volume de 600 m^3 , suficiente para garantir um tempo de contato parcial de 10 minutos para a solução de cloro, considerando a vazão média afluyente dos poços. Um tempo de contato adicional será obtido no reservatório de água tratada da ETA Principal, onde a água dos poços será misturada com a água de superfície tratada na referida ETA.

A água dos poços será recolhida por uma rede de subadutoras, com diâmetros crescentes a partir do poço mais afastado da Estação Elevatória de recalque para a ETA Principal. Para cada área de poços foram previstos cerca de 11.300 m de extensão de tubulação, com diâmetros variando entre 200 e 500 mm.

A Estação Elevatória contará com quatro conjuntos motobombas de eixo horizontal, ficando um como reserva. Estão previstas também duas adutoras que levarão a água dos poços até a ETA Principal: a que partirá da elevatória da área 1 terá diâmetro de 1000 mm e extensão de 8.700 m e a que terá origem na elevatória da área 2, com diâmetro de 1000 mm e extensão de 7.740 m. Em função da locação em campo dos poços e das elevatórias poderão ocorrer pequenos ajustes nessas dimensões.

— **Previsão de Implantação e Custo das Intervenções**

De acordo com o exposto, a intervenção imediata em Santa Helena, prevista para aumentar a oferta hídrica em $2,55 \text{ m}^3/\text{s}$, cobrirá essencialmente o déficit de oferta existente, avaliado em $1,71 \text{ m}^3/\text{s}$ no ano 2015. Entre 2015 e 2020 seria atingido o equilíbrio entre oferta e demanda, justificando a implantação de novas intervenções para evitar o aumento do déficit hídrico, estimado em $2,01 \text{ m}^3/\text{s}$ no ano 2040. Diante disso, considerou-se que o sistema de captação de águas subterrâneas no aquífero São Sebastião terá início das

obras em 2020. A **Tabela 8.2** auxilia a percepção quanto à demanda de utilização do aquífero São Sebastião ao longo do tempo.

Tabela 8.2 - Balanço das vazões (L/s)

ANO	Soma das demandas previstas na ETA Principal (mananciais superficiais) e no reservatório de água tratada da ETA (aquífero São Sebastião)	Pedra do Cavalo (Vazões afluentes a ETA Principal)	Vazões médias na adutora Joanes II - ETA Principal	Aquífero São Sebastião (vazões encaminhadas ao reservatório de água tratada da ETA Principal a partir de 2020)
2015	7.708	5.750	1.957	0
2020	8.153	5.208	2.093	852
2025	8.517	5.196	2.093	1.228
2030	8.799	5.175	2.093	1.531
2035	9.029	5.157	2.093	1.779
2040	9.239	5.139	2.093	2.007

Fonte: Geohidro, 2015.

As obras serão escalonadas em quatro etapas, de forma progressiva, acompanhando o crescimento das demandas. Essa forma progressiva de implantação dos poços possibilitará que as vazões previstas sejam periodicamente reavaliadas, considerando, entre outros aspectos, a evolução do índice de perdas no sistema de distribuição do SIAA de Salvador, atualmente da ordem de 50% (incluindo perdas físicas e perdas aparentes). Caso a EMBASA intensifique as ações para controle de perdas e obtenha êxito, a redução alcançada se refletirá em decréscimo da demanda de água bruta e, consequentemente, das vazões a serem retiradas do manancial, com possível postergação de etapas.

A **Tabela 8.3** sintetiza os custos de investimentos previstos na 1ª etapa de implantação do sistema de captação de águas subterrâneas na Área 1, prevista para o ano 2020, e os custos das etapas subsequentes, prevista para implantação nos anos de 2025, 2030 e 2035. Convém mencionar que os custos dessas etapas estão em conformidade com a estimativa de custos apresentada no relatório dos estudos de concepção e viabilidade.

Tabela 8.3 - Custos das etapas de implantação da captação no aquífero São Sebastião

ANO	INTERVENÇÕES	PRODUÇÃO (L/s)	INVESTIMENTO (R\$)
2020	20 poços + Tanque de reunião + Subadutoras + Estação elevatória + Casa de química + Adutora da Área 1 à ETA Principal	852	78.710.145,00
2025	10 poços + Tanque de reunião + Subadutoras + Estação elevatória + Casa de química + Adutora da Área 2 à ETA Principal	1.500	57.075.053,80
2030	5 poços + Subadutoras	1.750	8.902.504,00
2035	5 poços + Subadutoras	2.000	8.902.504,00

Nota: Mês de referência da estimativa – Julho/2014 (data da planilha de custos da EMBASA disponível na ocasião da estimativa).

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PARMS selecionou como alternativa preferencial, conforme é indicado no Termo de Referência, aquela que oferece o suprimento da demanda para o horizonte do Plano com o menor investimento, além de apresentar outras vantagens operacionais e ambientais. Esta alternativa selecionada, descrita no capítulo 8 (Alternativa H), compreende:

- A manutenção do uso do sistema Ipitanga nos moldes atuais;
- A manutenção do uso do sistema Joanes nos moldes atuais;
- A manutenção do uso de Pedra do Cavalo nos moldes atuais;
- O incremento da captação de Santa Helena em 2,55 m³/s; e
- A captação de 2,01 m³/s no aquífero São Sebastião a partir de 2020.

A avaliação da melhor alternativa, ponderando aspectos de sustentabilidade ambiental, econômica e social, e considerando os processos estratégicos empregados, culminou com a análise dos riscos e oportunidades associada ao incremento de uso de cada manancial indicado nas alternativas estudadas pelo PARMS. Uma análise comparativa permite observar o conjunto da totalização dos riscos ou oportunidades estratégicos relevantes com relação à sua adoção para o suprimento do déficit de final de plano do SIAA de Salvador.

Como todas as alternativas consideram os usos dos mananciais do sistema Joanes e Ipitanga, estes não foram inseridos na análise comparativa.

A **Figura 9.1** e a **Figura 9.2** permitem uma visualização comparativa dos mananciais em função das categorias, definidas face à sua relevância em termos estratégicos e certeza de sua ocorrência.

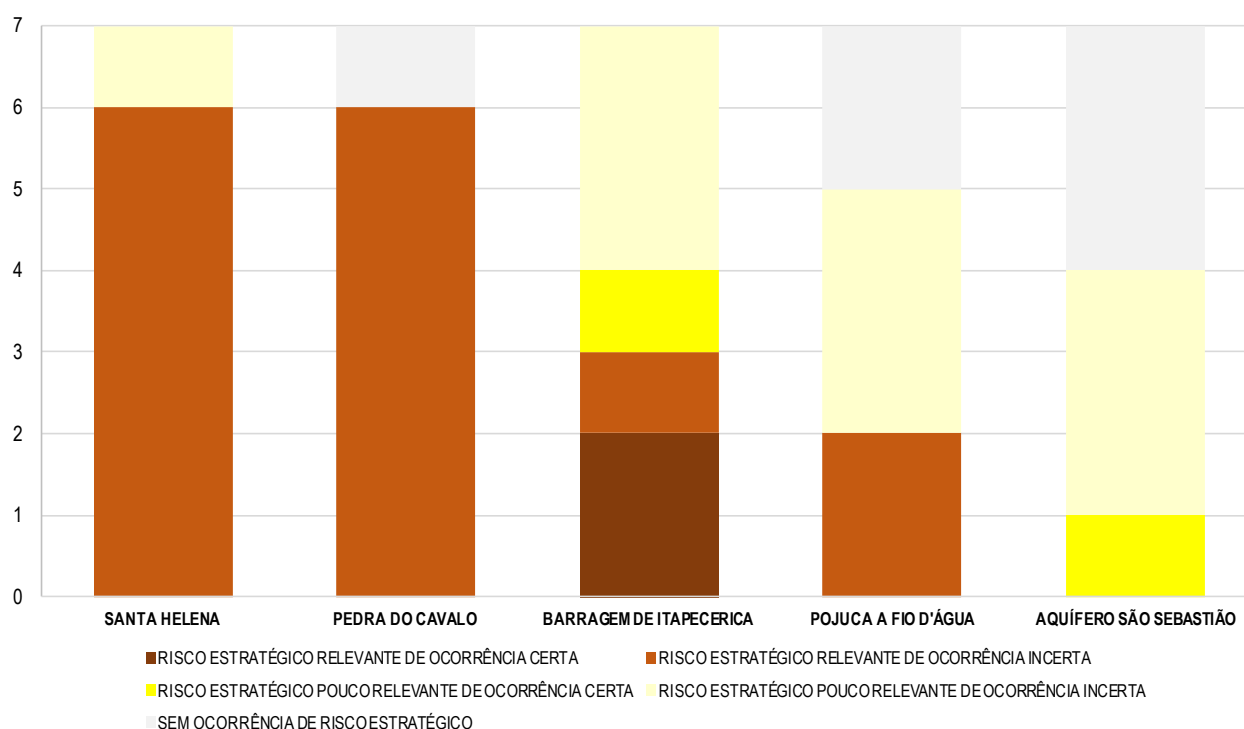


Figura 9.1 - Síntese do número de riscos estratégicos dos mananciais por categoria

Fonte: Geohidro, 2016.

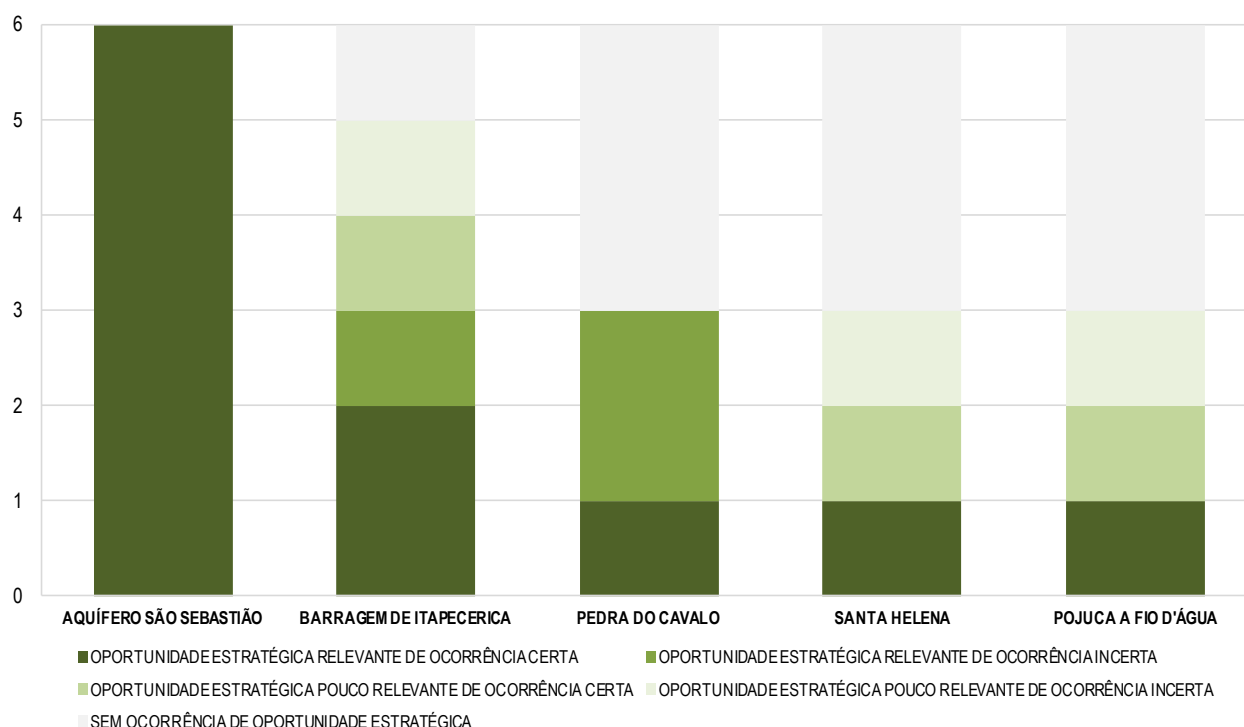


Figura 9.2 - Síntese do número de oportunidades estratégicas dos mananciais por categoria

Fonte: Geohidro, 2016.

Conforme pode ser observado na **Figura 9.1**, os maiores riscos estão associados à utilização dos reservatórios de Santa Helena e Pedra do Cavalo e a barragem de Itapeçerica, com maior tendência de ocorrência de riscos relevantes. Enquanto o aquífero notadamente possui o menor número de riscos e com classificação pouco relevante, portanto mais confortável do ponto de vista estratégico.

Com relação às oportunidades apontadas, o aquífero São Sebastião contabiliza o maior número de oportunidades, sendo o único manancial para o qual todas estão categorizadas como relevantes de ocorrência certa, como fica evidenciado na **Figura 9.2**. A barragem de Itapeçerica e o reservatório de Pedra do Cavalo indicaram oportunidades relevantes, porém em menor proporção, enquanto o reservatório de Santa Helena e a captação a fio d'água no rio Pojuca mostraram menor número de oportunidades estratégicas relevantes. No caso de Santa Helena, a proximidade dos centros de consumo e unidades de tratamento de água e condições favoráveis de condução das águas se revelou como a oportunidade mais relevante.

Ressalta-se que o PARMS e a AAE convergiram, ainda que baseados em propósitos e critérios distintos, para indicação do aquífero São Sebastião como alternativa muito favorável para suprimento do SIAA de Salvador. Assim, a alternativa H que contempla a utilização do aquífero São Sebastião associada ao incremento da captação de Santa Helena, eleita pelo PARMS como a de menor custo, do ponto de vista estratégico, mostra-se como a mais interessante, ou seja, foi considerada como aquela que envolve os riscos menos significativos e as mais interessantes oportunidades. Retomando aspectos abordados nos capítulos 6 e 7, a utilização do aquífero São Sebastião tem como principais vantagens:

- não comprometimento do sistema estuarino;
- não afetação de comunidades;
- conforto com relação à baixa incidência de conflitos pelo uso da água;
- conferir maior independência ao SIAA de Salvador evitando a concentração da captação em poucos mananciais;

- maior diversificação da matriz de abastecimento;
- maior independência do sistema quanto a oscilações do regime pluviométrico;
- possibilidade da implantação do sistema em etapas, a medida em que a demanda ocorrer;
- proximidade dos centros de consumo e da ETA, e
- potencial de atendimento à demanda no horizonte além Plano.

O reservatório de Santa Helena, por sua vez, é um manancial que já vem sendo utilizado pelo SIAA de Salvador e o seu incremento de uso deverá agravar alguns impactos, como aqueles associados à zona estuarina, o que pode, conforme o PARMS, ser minimizado a partir de uma operação que permita uma aproximação maior do conceito de vazão ambiental e da adoção de mecanismos de controle das descargas. Além deste impacto, cogita-se para determinados cenários de crescimento econômico eventual acirramento de conflitos pelo uso da água, especialmente com o setor industrial, e de potencial contaminação das águas devido à essa expansão.

Uma vez indicado o manancial que concentra as condições mais favoráveis do ponto de vista ambiental, já considerados os cenários econômicos passíveis de se configurar e as repercussões das diversas situações sobre os mananciais, são necessárias adoção de diretrizes e proposições que garantam um contexto apropriado para viabilizar sua utilização ao longo do horizonte do Plano. Para tanto, o conhecimento dos riscos e oportunidades relacionado ao manancial mais favorável em termos estratégicos apontada pela AAE, assim como aqueles que integram a alternativa selecionada pelo PARMS, é fundamental para se delinear diretrizes, recomendações e monitoramentos a serem adotados/realizados no âmbito do PARMS para que a solução selecionada seja mais eficiente do ponto de vista estratégico e aproxime-se da Visão de Futuro e dos Objetivos de Sustentabilidade.

10 REFERÊNCIAS

FMI. Fondo Monetario Internacional. 2015. Perspectivas de la economía mundial: Ajustándose a precios más bajos para las materias primas. Washington (octubre). Disponível em : <<http://www.imf.org/external/spanish/pubs/ft/weo/2015/02/pdf/texts.pdf>, acessado em 18/01/2016>. Acesso em: Fev. 2016.

GENZ, F.; TANAJURA, C. A. S.; ARAÚJO, A. A. Impacto das mudanças climáticas nas vazões dos rios Pojuca, Paraguaçu e Grande – cenários de 2070 a 2100. Bahia Análise & Dados - Mudanças Climáticas. Publicações SEI. Salvador, v. 21, n. 4, p.807-823, out./dez. 2011.

SILVA, S. F.; LUZ, L.; GENZ, F. A sustentabilidade hídrica de sistemas de abastecimento de água frente às mudanças climáticas. Bahia Análise & Dados - Mudanças Climáticas. Publicações SEI. Salvador, v. 21, n. 4, p.825-839, out./dez. 2011.

SILVA, S. F. Análise da disponibilidade e demanda para o sistema de abastecimento de água de Salvador frente a cenário de mudanças climáticas/ Samara Fernanda da Silva. – . Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica Salvador, 150 f. : il. color, 2012.