

ANA

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS

CONTRATO Nº 012 / ANA / 2010

Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba (PRH-Paranaíba)

RP - 05

**Cenários Futuros para
os Recursos Hídricos
da Bacia nos Horizontes
de Planejamento
Considerados**

Revisão 3

Março/2012



Companhia Brasileira de
Projetos e Empreendimentos

RELATÓRIO – RP 05 – CENÁRIOS ALTERNATIVOS

VERSÃO PRELIMINAR

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
1. INTRODUÇÃO	10
2. REVISITANDO O CENÁRIO TENDENCIAL.....	11
2.1. Análise de Riscos.....	12
<i>2.1.1. Determinação dos Níveis de Risco</i>	<i>12</i>
2.2. Eixos das Famílias de Cenários	14
3. DIMENSÕES DOS CENÁRIOS	15
3.1. Matriz dos cenários alternativos	15
3.2. Restrições Ambientais	16
3.3. Mudanças Climáticas	20
3.4. Expansão Agrícola	24
3.5. Expansão Pecuária.....	34
3.6. Saneamento	34
3.7. Usos dos Recursos Hídricos Atuais condicionados pela Restrição Ambiental.....	39
4. ANÁLISE DOS IMPACTOS SOBRE OS NÍVEIS DE RISCO DOS BALANÇOS HÍDRICOS QUANTITATIVO E QUALITATIVO	43
4.1. Balanço Hídrico Quantitativo.....	44
<i>4.1.1. Análise dos Níveis de Risco.....</i>	<i>45</i>
4.2. Balanço Hídrico Qualitativo	51
<i>4.2.1. Análise dos Níveis de Risco.....</i>	<i>53</i>
4.3. Estimativas de Cargas Poluidoras	57
5. ARTICULAÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DOS INTERESSES INTERNOS E EXTERNOS À BACIA	63
5.1. Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais	65
<i>5.1.1. Cenários para Minas Gerais.....</i>	<i>65</i>
<i>5.1.2. Programas de Ação para Minas Gerais</i>	<i>73</i>
5.2. Plano Estadual de Recursos Hídricos do Mato Grosso do Sul.....	83
5.3. Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal	86
5.4. Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia do rio Araguari (PN2).....	88
<i>5.4.1. Estrutura do Plano de Recursos Hídricos do rio Araguari</i>	<i>89</i>
<i>5.4.2. Critérios e Metodologia para análise de Disponibilidades e Demandas</i>	<i>91</i>
<i>5.4.3. Principais problemas da bacia, apontados no diagnóstico</i>	<i>91</i>
<i>5.4.4. Intervenções estruturais.....</i>	<i>92</i>

5.4.5. Fortalecimento dos Atores	93
5.5. Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia do rio Paracatu (SF7).....	94
5.5.1. Estrutura do Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio Paracatu.....	95
5.5.2. Critérios e Metodologia para a análise das disponibilidades e demandas hídricas.....	96
5.5.3. Principais problemas da bacia apontados no diagnóstico	97
5.5.4. Detalhamento do Plano de Ação.....	98
5.5.5. Fortalecimento dos Atores	100
5.6. Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas para Avaliação de Aproveitamentos Hidrelétricos (EIBH) da região do Sudoeste Goiano....	101
6. DIRETRIZES ESTRATÉGICAS DERIVADAS DAS ANÁLISES DOS Cenários ..	104
6.1. A Estratégia Robusta	104
6.2. Análises dos Cenários – Situações Críticas.....	104
6.3. Diretrizes Estratégicas – Critérios de Risco.....	120
6.4. Determinação das Unidades de Planejamento Hídrico – UPHs	147
6.5. Regularização de Vazões e Risco de Eutrofização	148
6.6. Grau de restrição ambiental à expansão da monocultura.....	151
6.7. Articulação entre Gestão de Recursos Hídricos e Gestão Territorial.....	153
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	155
ANEXO 01	159
ANEXO 02	171
ANEXO 03	183
ANEXO 04	195
ANEXO 05	201

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1. Famílias de Cenários	14
Figura 3.1. Áreas identificadas pelo vetor “Alta Restrição Ambiental”	19
Figura 3.2. Áreas identificadas pelo vetor “Baixa Restrição Ambiental”	20
Figura 3.3. Mudanças Climáticas.....	23
Figura 3.4. Expansão agrícola e da pastagem nos cenários	24
Figura 3.5. Cenários Futuros para a cultura do Café.....	25
Figura 3.6. Área de expansão da cana-de-açúcar, correlacionada com a área de Alta Restrição Ambiental e Baixa Restrição Ambiental	28
Figura 3.7. Área de expansão da cana-de-açúcar classificada conforme o ZAE (EMBRAPA).....	29
Figura 3.8. Área de expansão da cana-de-açúcar do Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar (EMBRAPA)	30
Figura 3.9. Área de expansão da cana-de-açúcar, correlacionada com a localização das usinas sucroalcooleiras instaladas e em projeto.....	31
Figura 3.10. Área de expansão da irrigação por Pivô Central, correlacionada com a área de Alta Restrição Ambiental e Baixa Restrição Ambiental.....	33
Figura 3.11. Áreas com Alta Restrição Ambiental	40
Figura 3.12. Uso do Solo Atual com Alta Restrição Ambiental	40
Figura 3.13. Áreas com Baixa Restrição Ambiental	41
Figura 3.14. Uso do Solo Atual com Baixa Restrição Ambiental.....	42
Figura 4.1. Distribuição dos cenários alternativos nas famílias de cenários	43
Figura 4.2. Relação entre demanda total e Q95% e soma da área das células de análise em que a demanda supera a Q95% em relação à área total da bacia	44
Figura 4.3. Semelhança entre os Níveis de Risco nos Cenários Alternativos - Quantitativo.....	50
Figura 4.4. Variação dos Níveis de Risco nos Cenários Alternativos - Quantitativo	50
Figura 4.5. Relação entre vazão total de diluição e Q50% e soma da área das células de análise em que a vazão de diluição supera a Q50% em relação à área total da bacia	52
Figura 4.6. Semelhança entre os Níveis de Risco nos Cenários Alternativos - Qualitativo	56
Figura 4.7. Variação dos Níveis de Risco nos Cenários Alternativos - Qualitativo	56
Figura 4.8. Carga Remanescente de DBO e P de origem doméstica (Variável: Grandes Investimentos em Saneamento).....	61
Figura 4.9. Carga Remanescente de DBO e P de origem doméstica (Variável: Poucos Investimentos em Saneamento).....	62

Figura 5.1. Situação do Planejamento de Recursos Hídricos em Minas Gerais – Planos de Bacia	64
Figura 5.2. Regionalização segundo a leitura da situação atual	69
Figura 5.3. Proposta do Traçado para Regiões de Gestão e de Unidades Estratégicas de Gestão	72
Figura 5.4. Relação dos Municípios com mais de 50 mil habitantes preliminarmente identificadas como prioritárias para o PGRH-URBI. 77	77
Figura 5.5. Regiões prioritárias dentre as UPGRHs de Minas Gerais para implantação do Programa PMCSA-RURAL.....	78
Figura 5.6. Localização do Estado do Mato Grosso do Sul	84
Figura 5.7. Estrutura do PGRH/DF 2006 e indicação das revisões e atualizações.	86
Figura 6.1. Níveis de Risco para os Cenários com Disponibilidade Normal.....	105
Figura 6.2. Níveis de Risco para os Cenários com Disponibilidade Reduzida em 10%	109
Figura 6.3. Níveis de Risco para os Cenários com Disponibilidade Reduzida em 20%	113
Figura 6.4. Envoltórias Superiores dos Níveis de Risco nos Grupos de Cenários.	118
Figura 6.5. Balanço Hídrico – Demanda de Retirada – Cenário Tendencial	125
Figura 6.6. Balanço Hídrico – Demanda de Consumo – Cenário Tendencial	125
Figura 6.7. Níveis de Risco do Balanço Hídrico Quantitativo por PC – Demandas de Retirada do Cenário Tendencial	126
Figura 6.8. Níveis de Risco do Balanço Hídrico Quantitativo por PC – Demandas de Consumo do Cenário Tendencial	127
Figura 6.9. Balanço Hídrico – Demanda de Retirada – Cenário 3.....	130
Figura 6.10. Balanço Hídrico – Demanda de Consumo – Cenário 3.....	130
Figura 6.11. Gráfico de Balanço Hídrico – Demanda de Retirada – Cenário 3....	131
Figura 6.12. Gráfico de Balanço Hídrico – Demanda de Consumo – Cenário 3 .	132
Figura 6.13. Balanço Hídrico – Demanda de Retirada – Cenário 14	135
Figura 6.14. Balanço Hídrico – Demanda de Consumo – Cenário 14.....	135
Figura 6.15. Gráfico de Balanço Hídrico – Demanda de Retirada – Cenário 14..	136
Figura 6.16. Gráfico de Balanço Hídrico – Demanda de Consumo – Cenário 14	137
Figura 6.17. Balanço Hídrico por trecho de rio - Cenário Tendencial - Demanda de Retirada	138
Figura 6.18. Balanço Hídrico por trecho de rio - Cenário 3 - Demanda de Retirada	139
Figura 6.19. Balanço Hídrico por trecho de rio - Cenário 14 - Demanda de Retirada	139
Figura 6.20. Balanço Hídrico por trecho de rio - Cenário Tendencial - Demanda Consumida	140

Figura 6.21. Balanço Hídrico por trecho de rio - Cenário 3 - Demanda Consumida	141
Figura 6.22. Balanço Hídrico por trecho de rio - Cenário 14 - Demanda Consumida	141
Figura 6.23. Cenários Representativos	143
Figura 6.24. Estratégias de Ação	145
Figura 6.25. Balanços Hídricos Críticos x Regularização de Vazões	151

ANEXO 01

Figuras. Balanços Hídricos Quantitativos (Cenário 01 ao 24)	159
--	------------

ANEXO 02

Figuras. Níveis de Risco Quantitativos (Cenário 01 ao 24)	171
--	------------

ANEXO 03

Figuras. Gráficos dos Balanços Hídricos Quantitativos (Cenário 01 ao 24)	183
---	------------

ANEXO 04

Figuras. Níveis de Risco Qualitativos (Grupos A a F)	195
---	------------

ANEXO 05

Figura 1. Carga Remanescente de DBO e P de origem difusa (Variáveis: Alta Restrição Ambiental – Prioridade Pivô)	204
Figura 2. Carga Remanescente de DBO e P de origem difusa (Variáveis: Alta Restrição Ambiental – Prioridade Cana)	205
Figura 3. Carga Remanescente de DBO e P de origem difusa (Variáveis: Baixa Restrição Ambiental – Prioridade Pivô)	206
Figura 4. Carga Remanescente de DBO e P de origem difusa (Variáveis: Baixa Restrição Ambiental – Prioridade Cana)	207
Figura 5. Carga Remanescente de DBO e P de origem pecuária (Variáveis: Alta Restrição Ambiental – Prioridade Pivô – Boi Mais Denso)	214
Figura 6. Carga Remanescente de DBO e P de origem pecuária (Variáveis: Alta Restrição Ambiental – Prioridade Pivô – Boi Menos Denso)	215
Figura 7. Carga Remanescente de DBO e P de origem pecuária (Variáveis: Alta Restrição Ambiental – Prioridade Cana– Boi Mais Denso)	216
Figura 8. Carga Remanescente de DBO e P de origem pecuária (Variáveis: Alta Restrição Ambiental – Prioridade Cana– Boi Menos Denso)	217

- Figura 9. Carga Remanescente de DBO e P de origem pecuária (Variáveis: Baixa Restrição Ambiental – Prioridade Pivô– Boi Mais Denso)..... 218**
- Figura 10. Carga Remanescente de DBO e P de origem pecuária (Variáveis: Baixa Restrição Ambiental – Prioridade Pivô– Boi Menos Denso)..... 219**
- Figura 11. Carga Remanescente de DBO e P de origem pecuária (Variáveis: Baixa Restrição Ambiental – Prioridade Cana – Boi Mais Denso)..... 220**
- Figura 12. Carga Remanescente de DBO e P de origem pecuária (Variáveis: Baixa Restrição Ambiental – Prioridade Cana – Boi Menos Denso) 221**



LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1. Níveis de Risco e Sua Caracterização - Quantitativo	12
Quadro 2.2. Níveis de Risco e Sua Caracterização - Qualitativo	13
Quadro 3.1. Cenários Alternativos – Variáveis Articuladas	15
Quadro 3.2. Modelos do IPCC utilizados no trabalho de Salati <i>et al.</i> (2009).....	21
Quadro 3.3. Metas para Saneamento Básico nas Macrorregiões do País (%).....	35
Quadro 3.4. Metas para Saneamento Básico nas Unidades de Federação (%)....	36
Quadro 3.5. Metas para Saneamento Básico nas Regiões Hidrográficas Brasileiras (%).....	37
Quadro 3.6. Índices de Coleta e Tratamento dos Municípios de Brasília, Goiânia e Uberlândia	37
Quadro 3.7. Índices de Eficiência de Tratamento	38
Quadro 3.8. Metas para Saneamento Básico nas Macrorregiões e no País (%)... 39	
Quadro 4.1. Resultado do Nível de Risco nos Pontos de Controle, de acordo com os cenários do Plano - Quantitativo	47
Quadro 4.2. Resultado do Nível de Risco nos Pontos de Controle, de acordo com os cenários do Plano - Qualitativo	54
Quadro 4.3. Carga de DBO de origem doméstica por grupo de cenários.....	58
Quadro 5.1. Área de abrangência do EIBH no contexto da bacia do Paranaíba. 101	
Quadro 5.2. Aproveitamentos hidrelétricos localizados em áreas de média sensibilidade ambiental	102
Quadro 5.3. Aproveitamentos hidrelétricos localizados em áreas de alta sensibilidade ambiental	103
Quadro 6.1. Melhores e Piores Níveis de Risco para os Cenários com Disponibilidade Normal - Motivos	106
Quadro 6.2. Melhores e Piores Níveis de Risco para os Cenários com Disponibilidade Reduzida em 10% – Motivos.....	110
Quadro 6.3. Melhores e Piores Níveis de Risco para os Cenários com Disponibilidade Reduzida em 20% – Motivos.....	114
Quadro 6.4. Níveis de Risco do Balanço Hídrico Quantitativo por PC – Demandas de Retirada do Cenário Tendencial	120
Quadro 6.5. Níveis de Risco do Balanço Hídrico Quantitativo por PC – Demandas de Consumo do Cenário Tendencial.....	122
Quadro 6.6. Demandas Hídricas de Retirada e Consumo do Cenário 3.....	128
Quadro 6.7. Demandas Hídricas de Retirada e Consumo do Cenário 14.....	133
Quadro 6.8. Tipo de Regularização.....	149
Quadro 6.9. Inventário Hidrelétrico da bacia do rio Paranaíba.....	150

ANEXO 5

Quadro 1. Cargas poluidoras difusas de DBO e P por grupo de cenários	202
Quadro 2. Carga de DBO de origem pecuária por grupo de cenários	209
Quadro 3. Carga de P de origem pecuária por grupo de cenários	211



APRESENTAÇÃO

O presente documento corresponde ao “*RP 05 – Cenários Futuros para os Recursos Hídricos da Bacia nos Horizontes de Planejamento Considerados*” relativo ao Contrato nº 012/ANA/2010 celebrado entre a Agência Nacional de Águas (ANA) e a Companhia Brasileira de Projetos e Empreendimentos (COBRAPE). O contrato visa à elaboração do *Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba (PRH-Paranaíba)*.



1 INTRODUÇÃO

Este relatório tem por finalidade apresentar os resultados obtidos, até o presente momento, dos Cenários Futuros para os Recursos Hídricos da Bacia nos Horizontes de Planejamento Considerados no âmbito do PRH-Paranaíba. Ele segue, cronológica e conceitualmente, o relatório RP 04, onde foram apresentados e discutidos diversos aspectos metodológicos que permanecem válidos também para os estudos realizados neste relatório. O conteúdo do relatório está dividido em 5 (cinco) capítulos, contados com a **Introdução (Capítulo 1)**, os quais serão descritos a seguir.

Primeiramente, é apresentado o *Capítulo 2*, o qual é dedicado à rerepresentação de alguns aspectos metodológicos e conceituais abordados no “*RP 04 – Cenário Tendencial das Demandas Hídricas na Bacia*”, destacando algumas premissas importantes, como as famílias de Cenários e os níveis de risco dos cenários.

O *Capítulo 3*, Dimensões dos Cenários, é dedicado à descrição das variáveis articuladas nos cenários alternativos, destacando o motivo pelo qual as mesmas foram escolhidas e, posteriormente, descrevendo de maneira detalhada os vetores adotados e as premissas consideradas.

O *Capítulo 4*, Análise dos Impactos sobre os Níveis de Risco dos Balanços Hídricos Quantitativo e Qualitativo, apresenta os resultados dos Balanços Hídricos dos cenários alternativos, em termos de quantidade (disponibilidade e demanda) e qualidade (vazão de diluição considerando os parâmetros de DBO e fósforo). Neste capítulo também são realizadas avaliações sobre a variação dos níveis de risco, por Ponto de Controle, em cada um dos cenários articulados.

Posteriormente, no *Capítulo 5*, Articulação e Compatibilização dos Interesses Internos e Externos à Bacia, apresenta uma análise realizada sobre a situação atual das bacias afluentes do rio Paranaíba e também das bacias vizinhas, localizadas no seu entorno, destacando o grau de implementação dos instrumentos de gestão e também do rebatimento que os mesmos apresentam ao PRH-Paranaíba.

Por último, o *Capítulo 6*, Diretrizes Estratégicas Derivadas das Análises de Cenários, discorre sobre alguns pontos que a consultora julga como de extrema importância para serem discutidos com a equipe da ANA e com o Comitê da Bacia do rio Paranaíba (CBH-Paranaíba), além de apresentar algumas conclusões obtidas no desenvolvimento do trabalho até o momento. Por fim, o capítulo apresenta diretrizes estratégicas para as próximas etapas do Plano.

2 REVISITANDO O CENÁRIO TENDENCIAL

Este capítulo tem como objetivo resgatar alguns aspectos metodológicos que foram discutidos, entre a equipe da consultora e a equipe da ANA, durante a elaboração do “RP 04 – Cenário Tendencial das Demandas Hídricas na Bacia”.

Primeiramente, vale ressaltar que o cenário tendencial não articulou mudanças importantes nos padrões de consumo de cada segmento, pois estimou as demandas futuras com base em padrões de consumo de água observados no presente, e todo o crescimento previsto se deu pelo aumento da área em que tais padrões ocorreriam. As mudanças de padrão, como por exemplo, a de uso do solo e do consumo de água pela irrigação da cana ou por pivôs centrais em regiões que hoje são ocupadas principalmente pela pecuária extensiva, são objeto dos cenários alternativos.

Os cenários alternativos também não irão articular as mudanças nas projeções populacionais e na distribuição populacional na bacia, portanto as demandas “urbanas”, incluindo aí as demandas industriais urbanas, evoluíram de acordo com o tamanho da população e são similares à demanda determinada no Cenário Tendencial. O foco nos Cenários Alternativos foi voltado para a evolução das demandas agrícolas, principalmente nos padrões de expansão da indústria sucroalcooleira e dos pivôs de irrigação. A demanda da indústria sucroalcooleira foi determinado explicitamente e considerado proporcional às áreas de expansão da cana¹.

Sendo assim, os cenários tendencial e alternativos se complementam no que se refere às projeções das demandas agrícolas e agroindustriais: enquanto que no cenário tendencial as áreas de expansão agrícola são calculadas a partir de projeções estatísticas de taxas de crescimento de curto e longo prazos observadas nos últimos 30 anos, nos cenários alternativos tais áreas são determinadas a partir das características físicas do território que sejam similares àquelas das áreas que hoje representam o padrão mais intenso de expansão da indústria sucroalcooleira e dos pivôs de irrigação. As áreas de pecuária foram também determinadas em complementaridade às projeções dos padrões das áreas agrícolas. Os critérios utilizados para determinar esses padrões são detalhados no Capítulo 3.

Vale notar que, no Cenário Tendencial simulou-se taxas de crescimento da agricultura diferentes em cada UPH, que eram uma média entre as taxas de crescimento dos últimos 10 anos e dos últimos 30 anos, o que apontou para uma possibilidade de 12 milhões de hectares sendo ocupado pela agricultura até o horizonte do Plano. Nos cenários alternativos a preocupação não era o ritmo de desenvolvimento, mas sim a adequabilidade (ou aptidão) das diversas sub-bacias para suportar uma expansão da

¹ Segundo o Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (IGAM, 2010), considerou-se que a demanda de água pela indústria sucroalcooleira seja de 2 m³ (por tonelada de cana produzida). Além disso, a produtividade média na bacia foi considerada da ordem de 100 ton cana/ha, e que tal demanda incida nos meses de produção, ou seja, os meses mais secos, somando-se à demanda agrícola. Tal informação foi levantada durante as Reuniões com o GT-Plano.

monocultura da cana e da tecnologia de irrigação dos pivôs centrais, bem como o efeito de diferentes graus de restrição ambiental. Com esses critérios se chegou a um potencial de área agrícola em torno de 11 milhões de hectares, muito próximo ao do cenário tendencial. Sendo assim, a questão do ritmo do desenvolvimento econômico parece estar compatível entre os diversos cenários elaborados.

A questão de simular ritmos mais ou menos acelerados de desenvolvimento (além dos já considerados em função das projeções tendenciais) não altera qualquer conclusão sobre o tamanho e a localização das áreas de expansão agrícola e a única informação nova seria o “quando” certas situações ocorreriam – antes ou depois do horizonte do Plano, respectivamente. Em essência, como já foi dito, os cenários são “atemporais”.

2.1 Análise de Riscos

2.1.1. Determinação dos Níveis de Risco

Os diversos cenários alternativos serão analisados em termos de riscos de duas naturezas, assim como ocorreu com o Cenário Tendencial: a) risco de déficit no balanço hídrico quantitativo e b) risco de déficit no balanço hídrico qualitativo. As análises de riscos são realizadas a partir de agregação das informações de disponibilidade hídrica, demandas de retirada e carga poluidora que foram determinadas em cada célula de análise.

Em ambos os casos, os riscos são quantificados em termos da probabilidade da ocorrência de déficit em cada um desses balanços, baseando-se na permanência da vazão necessária para equilibrar as demandas retiradas projetadas (balanço quantitativo) ou da vazão necessária para trazer as concentrações de poluentes para dentro da faixa adotada de enquadramento de cada trecho de rio (balanço qualitativo).

Os Quadros 2.1 e 2.2 apresentam os 10 Níveis de Risco que serão associados aos balanços hídricos, respectivamente, no caso dos quantitativos e qualitativos.

Quadro 2.1. Níveis de Risco e Sua Caracterização - Quantitativo

Nível de Risco	Faixa de Permanência da Demanda	Caracterização do risco face aos Instrumentos de Gestão
1	$0 < \text{Demanda} \leq Q_{100\%}$	Risco praticamente nulo, demanda menor que a vazão mínima registrada.
2	$Q_{100\%} < \text{Demanda} \leq Q_{7,10}$	Risco muito baixo, demanda abaixo da vazão de referência de outorga de MG.
3	$Q_{7,10} < \text{Demanda} \leq Q_{95\%}$	Risco baixo, dentro da faixa entre a vazão de referência de outorga de MG ($Q_{7,10}$) e a de GO ($Q_{95\%}$).
4	$Q_{95\%} < \text{Demanda} \leq Q_{90\%}$	Risco médio, limite de aplicação de instrumentos de outorga como medida única.
5	$Q_{90\%} < \text{Demanda} \leq Q_{80\%}$	Risco médio, necessidade de prever volumes de regularização para aumento da disponibilidade hídrica e /ou de criação de políticas de gestão da demanda.

Nível de Risco	Faixa de Permanência da Demanda	Caracterização do risco face aos Instrumentos de Gestão
6	$Q_{80\%} < \text{Demanda} \leq Q_{70\%}$	Risco médio, faixa da aplicação de volumes de regularização para incremento da disponibilidade hídrica.
7	$Q_{70\%} < \text{Demanda} \leq Q_{60\%}$	Risco alto, limite da possibilidade prática da criação de volumes de regularização.
8	$Q_{60\%} < \text{Demanda} \leq Q_{50\%}$	Risco muito alto, limite da gestão por instrumentos de controle da disponibilidade.
9	$Q_{50\%} < \text{Demanda} \leq Q_{MÉDIA}$	Risco muito alto, exige gestão regional integrada de demanda e disponibilidade.
10	$\text{Demanda} > Q_{MÉDIA}$	Risco altíssimo, acima da capacidade teórica de regularização.

FONTE: Elaborado pela Consultora.

Quadro 2.2. Níveis de Risco e Sua Caracterização - Qualitativo

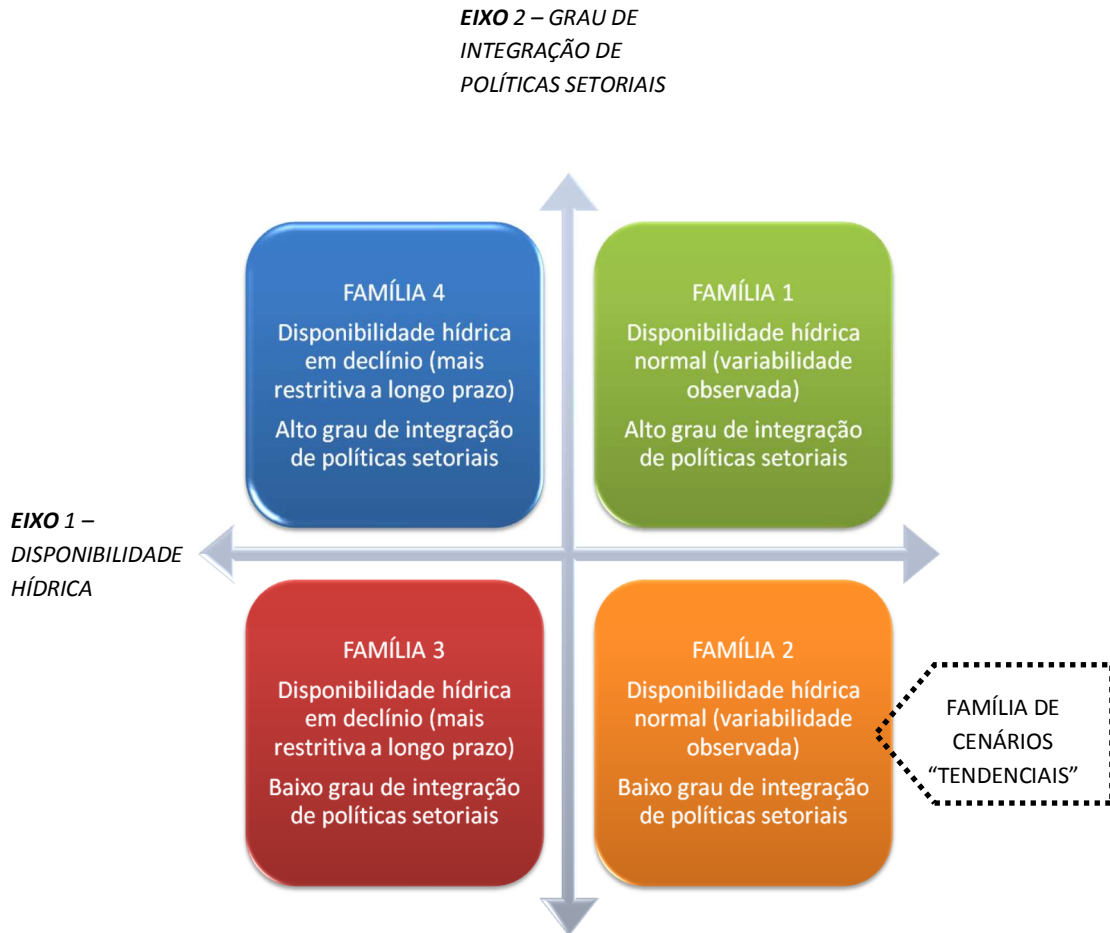
Nível de Risco	Faixa de Permanência da Vazão de Diluição	Caracterização do risco face aos Instrumentos de Gestão
1	$0 < Q_{\text{diluição}} \leq Q_{100\%}$	Risco praticamente nulo, vazão de diluição menor que a vazão mínima registrada.
2	$Q_{100\%} < Q_{\text{diluição}} \leq Q_{7,10}$	Risco muito baixo, vazão de diluição abaixo do valor da $Q_{7,10}$. Espécies mais sensíveis podem ser afetadas durante o período de vazões mínimas.
3	$Q_{7,10} < Q_{\text{diluição}} \leq Q_{95\%}$	Risco baixo, em 5% do tempo haverá a depuração da matéria orgânica em um trecho do curso d'água. A taxa de reaeração supre a diminuição do OD. Espécies mais sensíveis podem ser afetadas.
4	$Q_{95\%} < Q_{\text{diluição}} \leq Q_{90\%}$	Risco médio, em 10% do tempo haverá a depuração da matéria orgânica em um trecho do curso d'água. A taxa de reaeração supre grande parte da diminuição do OD. Parte da biota pode ser afetada.
5	$Q_{90\%} < Q_{\text{diluição}} \leq Q_{80\%}$	Risco médio, em 20% do tempo haverá a depuração da matéria orgânica em parte do curso d'água. A taxa de reaeração supre parte da diminuição do OD. Parte da biota pode ser afetada.
6	$Q_{80\%} < Q_{\text{diluição}} \leq Q_{70\%}$	Risco médio, em 30% do tempo haverá a depuração da matéria orgânica em parte do curso d'água. A taxa de reaeração supre pequena parte da diminuição do OD. Prejuízo à vida aquática e a qualidade da água bruta para fins de abastecimento no trecho de depuração.
7	$Q_{70\%} < Q_{\text{diluição}} \leq Q_{60\%}$	Risco alto, em 40% do tempo haverá a depuração da matéria orgânica em parte do curso d'água. A capacidade suporte do sistema é afetada prejudicando a vida aquática e a qualidade da água bruta para fins de abastecimento no trecho de depuração.
8	$Q_{60\%} < Q_{\text{diluição}} \leq Q_{50\%}$	Risco muito alto, metade do tempo a demanda de OD será maior que a capacidade de reaeração do sistema em boa parte do corpo receptor. Prejuízo à vida aquática e a qualidade da água bruta para fins de abastecimento.
9	$Q_{50\%} < Q_{\text{diluição}} \leq Q_{MÉDIA}$	Risco muito alto, prejuízo à vida aquática interferindo na biodiversidade.
10	$Q_{\text{diluição}} > Q_{MÉDIA}$	Risco altíssimo, corpo hídrico com baixas concentrações de OD inviabilizando a sobrevivência de espécies aeróbias.

FONTE: Elaborado pela Consultora.

2.2 Eixos das Famílias de Cenários

No relatório *RP 04 – Cenário Tendencial das Demandas Hídricas na Bacia* foram selecionadas as duas variáveis fundamentais para compor os eixos fundamentais para articulação dos cenários do PRH – Paranaíba: a disponibilidade hídrica e o grau de integração das políticas setoriais, discutidas a seguir²:

Figura 2.1. Famílias de Cenários



FONTE: Elaborado pela Consultora.

A partir destes dois eixos foram construídos os cenários alternativos que, posteriormente, serão enquadrados nas respectivas famílias.

² Para facilidade de compreensão e visualização, os fatores de grande motricidade e de grande incerteza são normalmente representados como eixos ortogonais e as famílias de cenários representam os quadrantes definidos pelos cruzamentos entre esses eixos. Por isso se costuma falar em "dimensões" dos cenários, que corresponderiam aos fatores fundamentais articulados pelas famílias de cenários.

3 DIMENSÕES DOS CENÁRIOS

3.1 Matriz dos Cenários Alternativos

Os Cenários Alternativos articularam 5 variáveis que foram consideradas como fundamentais para a avaliação sobre os impactos sobre o balanço hídrico quantitativo e o qualitativo, resultando em 24 cenários, articulados nas quatro famílias de cenários, que são mostrados no *Quadro 3.1*, juntamente com o Cenário Atual e o Cenário Tendencial (Cenário 0 e Cenário 25, respectivamente).

Quadro 3.1. Cenários Alternativos – Variáveis Articuladas

Cenários	Restrição Ambiental	Mudanças Climáticas	Prioridade Agricultura	Intensidade Pecuária	Investimentos em Saneamento	Observações
Cenário 0	Baixa Restrição	Disponib Normal	Atual	Pecuária Normal	Menos Saneamento	Cenário Atual
Cenário 1	Alta Restrição	Disponib Normal	Prioridade Pivô	Pecuária Adensada	Mais Saneamento	
Cenário 2	Alta Restrição	Disponib Normal	Prioridade Pivô	Pecuária Normal	Mais Saneamento	
Cenário 3	Baixa Restrição	Disponib Normal	Prioridade Pivô	Pecuária Adensada	Menos Saneamento	
Cenário 4	Baixa Restrição	Disponib Normal	Prioridade Pivô	Pecuária Normal	Menos Saneamento	
Cenário 5	Alta Restrição	Disponib -10%	Prioridade Pivô	Pecuária Adensada	Mais Saneamento	
Cenário 6	Alta Restrição	Disponib -10%	Prioridade Pivô	Pecuária Normal	Mais Saneamento	
Cenário 7	Baixa Restrição	Disponib -10%	Prioridade Pivô	Pecuária Adensada	Menos Saneamento	
Cenário 8	Baixa Restrição	Disponib -10%	Prioridade Pivô	Pecuária Normal	Menos Saneamento	
Cenário 9	Alta Restrição	Disponib -20%	Prioridade Pivô	Pecuária Adensada	Mais Saneamento	
Cenário 10	Alta Restrição	Disponib -20%	Prioridade Pivô	Pecuária Normal	Mais Saneamento	
Cenário 11	Baixa Restrição	Disponib -20%	Prioridade Pivô	Pecuária Adensada	Menos Saneamento	
Cenário 12	Baixa Restrição	Disponib -20%	Prioridade Pivô	Pecuária Normal	Menos Saneamento	
Cenário 13	Alta Restrição	Disponib Normal	Prioridade Cana	Pecuária Adensada	Mais Saneamento	
Cenário 14	Alta Restrição	Disponib Normal	Prioridade Cana	Pecuária Normal	Mais Saneamento	
Cenário 15	Baixa Restrição	Disponib Normal	Prioridade Cana	Pecuária Adensada	Menos Saneamento	
Cenário 16	Baixa Restrição	Disponib Normal	Prioridade Cana	Pecuária Normal	Menos Saneamento	
Cenário 17	Alta Restrição	Disponib -10%	Prioridade Cana	Pecuária Adensada	Mais Saneamento	
Cenário 18	Alta Restrição	Disponib -10%	Prioridade Cana	Pecuária Normal	Mais Saneamento	
Cenário 19	Baixa Restrição	Disponib -10%	Prioridade Cana	Pecuária Adensada	Menos Saneamento	
Cenário 20	Baixa Restrição	Disponib -10%	Prioridade Cana	Pecuária Normal	Menos Saneamento	
Cenário 21	Alta Restrição	Disponib -20%	Prioridade Cana	Pecuária Adensada	Mais Saneamento	
Cenário 22	Alta Restrição	Disponib -20%	Prioridade Cana	Pecuária Normal	Mais Saneamento	
Cenário 23	Baixa Restrição	Disponib -20%	Prioridade Cana	Pecuária Adensada	Menos Saneamento	
Cenário 24	Baixa Restrição	Disponib -20%	Prioridade Cana	Pecuária Normal	Menos Saneamento	
Cenário 25	Baixa Restrição	Disponib Normal	Tendencial	Pecuária Normal	Menos Saneamento	Cenário Tendencial

As variáveis articuladas foram: (i) restrição ambiental; (ii) mudanças climáticas; (iii) prioridade agricultura; (iv) intensidade de pecuária; e, (v) investimentos em saneamento.

A variável “restrição ambiental” tem uma importância significativa na questão da preservação da qualidade das águas dos rios da bacia. A manutenção da cobertura vegetal contribui diretamente com a melhoria da qualidade, pois atua como barreira física ao carreamento de sedimentos.

A questão das “mudanças climáticas” está associada com a precipitação e, conseqüentemente, com a disponibilidade hídrica da bacia. Estudos realizados apontam para a redução destas variáveis nos próximos anos, na ordem de 10 a 20%, dependendo da análise e do modelo considerado.

A agricultura é o uso mais significativo da bacia quando analisamos a área ocupada e a demanda consumida. Partindo desta premissa, foram priorizadas duas culturas que se destacaram nos resultados obtidos e nas discussões realizadas no âmbito do Plano, sendo elas: a cana-de-açúcar e a irrigação por pivô central.

Com a expansão da agricultura fica inevitável a diminuição das áreas de pecuária da bacia, no entanto, nota-se pelas discussões realizadas nas reuniões públicas uma tendência em confinar os bovinos de corte, de modo a aumentar a densidade da pecuária.

Por último, a questão do saneamento é um elemento essencial que deve ser considerados no horizonte de planejamento. Os investimentos que poderão ser destinados ao setor, para a coleta e tratamento de esgoto, têm relação direta com a preservação da qualidade das águas dos rios localizados nas proximidades dos grandes centros urbanos.

A seguir, serão detalhadas, de maneira mais específica, estas variáveis que estão sendo articuladas nos cenários, destacando os elementos considerados na simulação de cada uma delas.

3.2 Restrições Ambientais

A questão envolvendo as restrições ambientais está diretamente associada à manutenção da qualidade das águas da bacia, isso porque, a cobertura vegetal atua como uma barreira física ao carreamento de sedimentos e demais elementos encontrados no solo. Por isso, práticas de conservação dos solos têm uma importância significativa neste contexto³.

De acordo com Ribeiro *apud* EPE (2006), as alterações antrópicas diretas nos ecossistemas aquáticos (usos diversos da água para navegação, geração de energia, depósito de poluentes, irrigação, controle de inundações, introduções de espécies exóticas, etc.) ou indiretas nas bacias de drenagem (desmatamentos, assoreamento, agricultura da terra firme, pastagens, e outras degradações difusas) ocasionam modificações na estrutura e nos processos desses ecossistemas, interferindo de forma diferenciada na capacidade de sobrevivência das diferentes espécies da comunidade. Além disso, perdas de biodiversidade implicam no aumento da fragilidade geral dos ambientes (EPE, 2006). Com vistas à proteção dos recursos hídricos e do meio ambiente foram delimitadas as áreas de restrição ambiental que resultam da compilação de diferentes informações, as quais serão apresentadas a seguir.

³ BONNET, Bárbara R. P. Relações entre Qualidade da Água e Uso do Solo em bacias hidrográficas no Cerrado Brasileiro: Aspectos Físicos e Sociais e proposição de diretrizes. Goiânia (2007)

(i) *Alta Restrição Ambiental*

O vetor “Alta Restrição Ambiental” leva em consideração uma mudança na política de uso e ocupação do solo, onde é priorizada a preservação da vegetação, a criação de Unidades de Conservação, a manutenção das APPs e demais elementos que tem relação direta com a cobertura vegetal. As premissas adotadas para este vetor foram as seguintes:

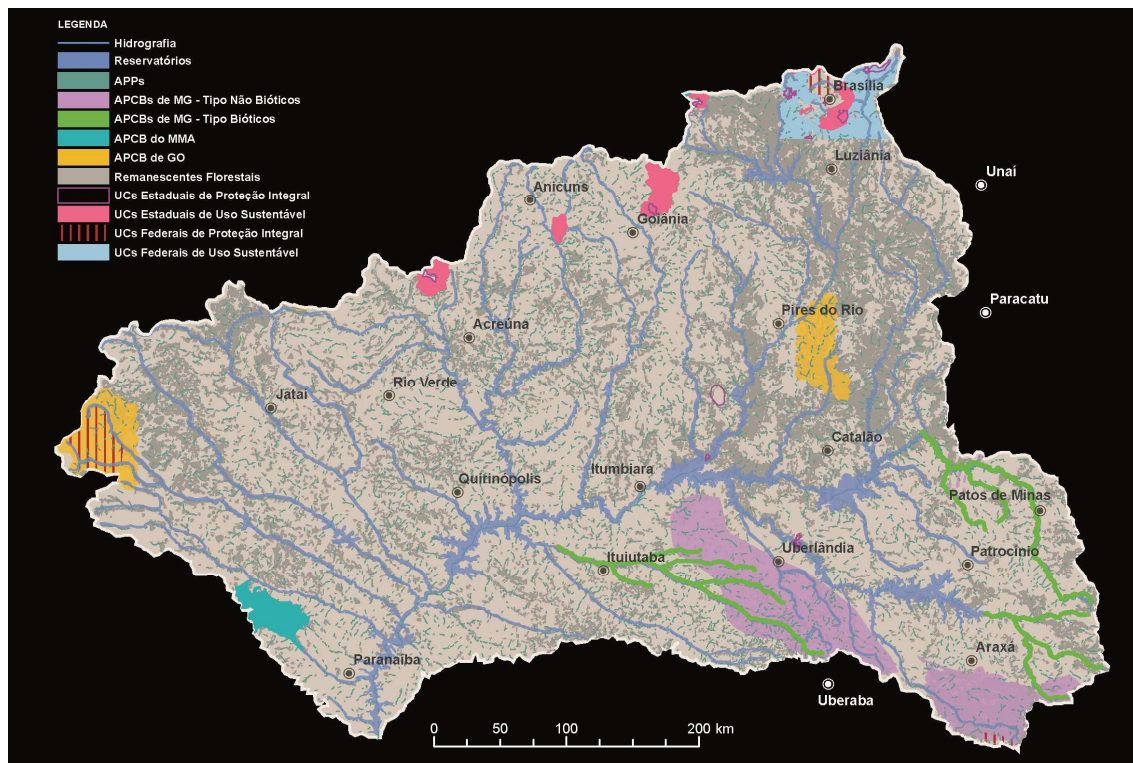
- Áreas de Preservação Permanente (APPs) de 100 metros nas margens do Rio Paranaíba, devido à sua largura estar entre 50 e 200 metros, e de 30 metros nas margens dos demais cursos d’água. Assim, é preservada a condição atual do Código Florestal com intuito de preservar os recursos hídricos, a biodiversidade e a conservação dos solos;
- Remanescentes Florestais: as áreas de cerrado e floresta (MMA/IBAMA, 2009), devido à elevada riqueza de espécies com valores de importância ambiental, social e econômica, são conservadas com intuito de impedir a degradação de ecossistemas, fragmentação de habitats, extinção de espécies e diversas outras alterações que provoquem desequilíbrio;
- Unidades de Conservação: a manutenção de Unidades de Conservação propicia benefícios quanto à garantia da disponibilidade de água atual e futura, em termos de quantidade e qualidade, para os diversos usos da sociedade.
- Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCBs):
 - Ministério do Meio Ambiente (MMA): em relação às APCBs definidas pelo MMA, foi determinado que as unidades Paranaíba/Cassilândia e Pirenópolis serão convertidas em Unidades de Conservação de Proteção Integral, assim como sugere o MMA, por conta da sua importância relativa em relação aos elementos da biodiversidade. As demais APCBs localizadas na área da bacia não foram classificadas pelo MMA em relação ao tipo de restrição (proteção integral ou uso sustentável).
 - APCBs do Estado de Minas Gerais: o estudo realizado considera dois grupos temáticos, o biológico e o não biológico. No primeiro, destacam-se mamíferos, aves, répteis e anfíbios, invertebrados, flora e peixes. No segundo, fatores abióticos, políticas públicas, unidades de conservação, aspectos socioeconômicos, desenvolvimento sustentável, indicadores e monitoramento ambiental. Em função da afinidade com a questão hídrica, verificou-se a relevância das variáveis relacionadas à ictiofauna, representada na bacia pela APCB Remanescentes Lóticos do Paranaíba, e aos fatores abióticos, compostos pelas unidades Serra da Canastra, Vereda Nascentes do Rio Tijuco e Uberabinha e Zonas

Cársticas. Essas APCBs foram então consideradas UCs, por conta da sua importância na preservação dos ecossistemas aquáticos, e abióticos. Com esta medida, pretende-se preservar as regiões dos rios Uberabinha, Claro e Tijuco. Cabe ressaltar que a APCB Remanescentes Lóticos do Paranaíba tem como referência os corpos hídricos, ou seja, refere-se à proteção das nascentes do rio Tijuco e de seus afluentes principais através de suas APPs.

- APCBs do Estado de Goiás: o estudo propõe quatro tipos de intervenção para as APCBs identificadas: restauração, restauração e conexão, proteção e proteção e conexão. Para fins de construção do cenário de alta restrição ambiental, foram consideradas as APCBs voltadas para “proteção” ou “proteção e conexão”, tendo sido identificadas, na bacia, apenas aquelas pertencentes ao primeiro grupo que são as seguintes: APA do Planalto Central, Sudoeste 3, Catalão 2 e Parque Nacional das Emas. Cabe ressaltar que essas unidades se destacam por apresentar elevado nível de remanescentes de vegetação preservados. Adicionalmente, cumpre registrar que o estudo explicita que, nas APCBs com a presença de remanescentes altamente insubstituíveis e vulneráveis sob o aspecto da biodiversidade, mas com alto grau de ocupação, a criação de unidades de conservação de proteção integral, na maioria dos casos, “é difícil por se tratarem de propriedades particulares ou mesmo impossível devido a limitações do ponto de vista da conservação, tornando fundamental a gestão da conservação na escala da paisagem, promovendo a conexão de fragmentos e a restauração de habitats”. Na análise realizada, verifica-se que esse é o caso da APCB da APA do Planalto Central, que apresenta uma grande extensão contínua, 13,4 milhões de hectares, e envolve a maior parte da área urbanizada do Distrito Federal e a porção sul do Entorno do DF, bem como a área de agricultura a sul de Brasília. Todos esses fatores indicam que é pouco provável que essa área venha a ser configurar em uma unidade de conservação de proteção integral, ao menos com as dimensões identificadas no estudo, motivo pela qual a mesma não foi avaliada no cenário de restrição ambiental. No entanto, as demais APCBs identificadas para proteção são incluídas para fins de cenarização.
- Áreas de Reserva Legal: são respeitadas as indicações do Código Florestal atual, que prevê a conservação de 20% para as regiões de Cerrado e Mata Atlântica.

A Figura 3.1 apresenta as áreas do vetor “Alta Restrição Ambiental”.

Figura 3.1. Áreas identificadas pelo vetor “Alta Restrição Ambiental”



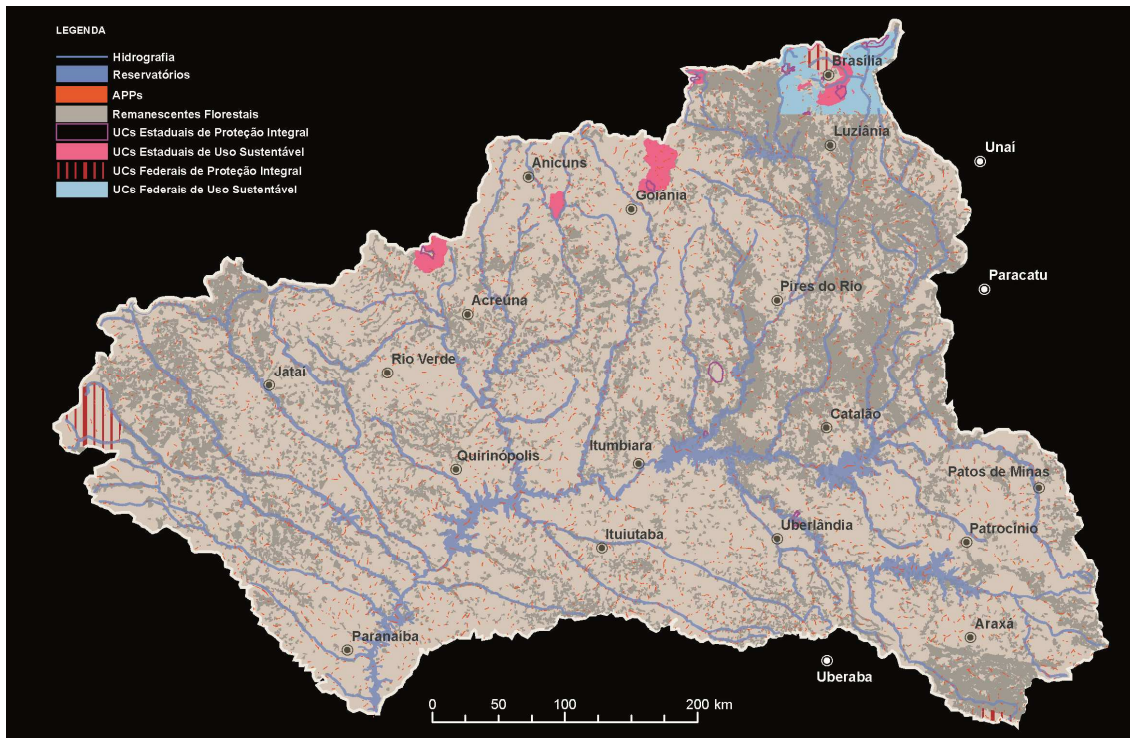
(ii) *Baixa Restrição Ambiental*

Este vetor “Baixa Restrição Ambiental” atua de maneira oposta em relação ao anterior, ou seja, a cobertura vegetal não priorizada. As premissas adotadas para este vetor foram as seguintes:

- Áreas de Preservação Permanente (APPs) de 15 metros nas margens dos cursos d’água: neste caso, adota-se a condição do novo Código Florestal, que até o presente momento não foi aprovado;
- Unidades de Conservação (UCs): as UCs existentes são mantidas, ou seja, ainda há benefícios quanto à garantia da disponibilidade de água atual e futura, em termos de quantidade e qualidade, para os diversos usos da sociedade;
- Reservas Legais: serão respeitadas, visto que os remanescentes florestais continuam os mesmos do uso do solo atual.
- Remanescentes Florestais: as áreas remanescentes de cerrado e floresta são preservadas, ou seja, mesmo que seja identificada aptidão agrícola nestas áreas, as mesmas não deixam de existir em detrimento ao avanço da agricultura. Essa consideração é feita para garantir o cumprimento das reservas legais na Bacia, mantendo os 20% de cobertura vegetal previstos pelo Código Florestal.

A Figura 3.2 apresenta as áreas do vetor “Baixa Restrição Ambiental”.

Figura 3.2. Áreas identificadas pelo vetor “Baixa Restrição Ambiental”



3.3 Mudanças Climáticas

A temática das mudanças climáticas relaciona as possíveis alterações no clima ao nível global ou regional tomando como agente interveniente principalmente as concentrações de aerossóis e gases de efeito estufa na atmosfera. Os aerossóis estão vinculados ao assunto no sentido de servirem como absorvedores ou espalhadores da radiação solar a também como núcleo de condensação de nuvens (NCN), de forma que uma maior quantidade de NCN aumenta a disputa pelo vapor de água, e, portanto, as gotas crescem pouco e devagar o que pode levar essas nuvens a não precipitarem (Artaxo *et al.*, 2006). Os gases de efeito estufa relacionam-se à retenção de calor na Terra, a contribuição adicional desses gases em função das atividades antrópicas amplia a capacidade de absorção de energia, favorecendo a elevação da temperatura ambiente. As variações da precipitação e da temperatura e a interação entre elas determinam a disponibilidade de água no cálculo do balanço hídrico de uma bacia hidrográfica ao longo do tempo.

Estudos têm sido feitos com a finalidade de expressar os efeitos das mudanças climáticas sob o balanço hídrico, como é o caso de Salati *et al.* (2007) “Tendências das Variações Climáticas para o Brasil no Século XX e Balanços Hídricos para Cenários Climáticos para o Século XXI” e Salati (2009) “Plano Estratégico de Recursos Hídricos da Bacia Amazônica – Afluentes da Margem Direita – Produto 3”.

Ambos os trabalhos aplicaram modelos de circulação global para simular os processos físicos da atmosfera e obter respostas do sistema climático frente às alterações de aerossóis e gases de efeito estufa para dois cenários de análise. As ferramentas computacionais geram como resposta a variação da temperatura, da precipitação, do déficit hídrico e do excedente hídrico ao longo período de análise. Os modelos utilizados foram a média dos 15 modelos apresentados no Quarto Relatório do IPCC (AR4) e o UKMO-HadCM3 e o GFDL-CM2, ressaltando que esses dois englobam os 15 do AR4.

O Quadro 3.2 apresenta as características de cada modelo citado.

Quadro 3.2. Modelos do IPCC utilizados no trabalho de Salati *et al.* (2009)

Modelo	Instituto (País)	Resolução Componente Atmosférico
BCCR-BCM2.0	Bjerknes Centre of Climate Research (Norway)	T42L31 (aprox. 2.8 °lat/lon)
CCSM3	National Center for Atmospheric Research	T85L26 (aprox. 1.4 °lat/long)
CGCM3.1(T47)	Canadian Centre for Climate Modelling & Analysis (Canada)	T47L31 (aprox. 3.75 °lat/long)
CNRM-CM3	Météo-Grance / Centre National de Recherches Météorologiques (France)	T42L45 (aprox. 2.8 °lat/long)
CSIRO-Mk3.0	CSIRO. Atmospheric Research (Australia)	T63L18 (aprox. 1.8 °lat/long)
ECHAM5/MPI-OM	Max Planck Institute for Meteorology (Germany)	T63L31 (aprox. 1.8 °lat/long)
ECHO-G	Meteorological Institute of the University of Bonn (Germany), Institute of KMA (korea)	T30L19 (aprox. 3.75 °lat/long)
GFDL-CM2.0	US Dept. of Commerce / NOAA / Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (USA)	2½at x 2.5½on, L24
GFDL-CM2.1	US Dept. of Commerce / NOAA / Geophysical Fluid Dynamics Laboratory (USA)	2½at x 2.5½on, L24
GISS-ER	NASA / Goddar Institute for Space Studies (USA)	4½at x 5½on, L15
INM-CM3.0	Institute for Numerical Mathematics (Russia)	4½at x 5½on, L21
IPSL-CM4.0	Institut Pierre Simon Laplace (France)	2.5½at x 3.75½on, L19
MIRC3.2-medres	Center for Climate System Research (Univ. of Tokyo), National Institute for Environmental, and Frontier Research Center for Global Change (Japan)	T42L20 (aprox. 2.8 °lat/long)
MRI-CGCM2.3.2	Meteorological Reserch Institute (Japan)	T42L21 (aprox. 2.8 °lat/long)
UKMO-HadCM3	Hadley Centre for Climate Prediction and Research / Met Office (UK)	2.5½at x 3.75½on, L19

FONTE: Salati *et al.* (2009)

Os resultados dos valores excedentes gerados pelo modelo correspondem à vazão para as bacias hidrográficas do estudo supracitado. Salati *et al.* (2009) concluiu que no período de 2011 a 2040 a vazão irá reduzir na ordem de 11 a 13%. Para o período de 2041 a 2070, a redução é de 18 a 21%. Para o último intervalo, de 2071 a 2100 tem-se um decaimento de 17 a 29%. Isso demonstra que os modelos do IPCC apresentam uma tendência de diminuição da vazão em todas as bacias da área de estudo do trabalho.

Conforme são apresentadas no IEA-USP (2008), as incertezas das mudanças climáticas estão associadas à variabilidade não linear do sistema climático e à aleatoriedade das forças externas biogênicas ou antrópicas. Isso implica no aumento da dispersão dos resultados para diferentes modelos, por exemplo, valores de precipitação máxima diferem-se tanto na intensidade quanto na localidade. Mesmo que os modelos possuam resoluções espaciais distintas, espera-se que o comportamento da mancha da variável sobre a área de estudo, ou seja, a dispersão, não tenha um comportamento muito heterogêneo. Para a América do Sul, uma lista de requerimentos é sugerida para que se tenham projeções mais confiáveis sobre mudanças climáticas. Essa lista abrange o entendimento dos seguintes pontos: dinâmica atmosférica sobre terrenos complexos como os Andes e o platô brasileiro; interações solo-atmosfera sob o aspecto de mudança no uso do solo; interações oceano-atmosfera nas regiões que circundam o continente (relacionado ao transporte de poluentes atmosféricos), ciclos biogeoquímicos; e processo de formação de nuvens em função dos aerossóis.

A avaliação do impacto de uma possível não-estacionaridade das estatísticas hidrológicas foi considerada de forma a avaliar a sensibilidade dos balanços hídricos a uma redução da disponibilidade hídrica. As causas poderiam ser tanto os impactos das mudanças climáticas como a imprecisão na determinação dos parâmetros hidrológicos, causados por imprecisões ou comportamentos cíclicos de longo período.

Nesse sentido, três focos foram articulados, sendo eles:

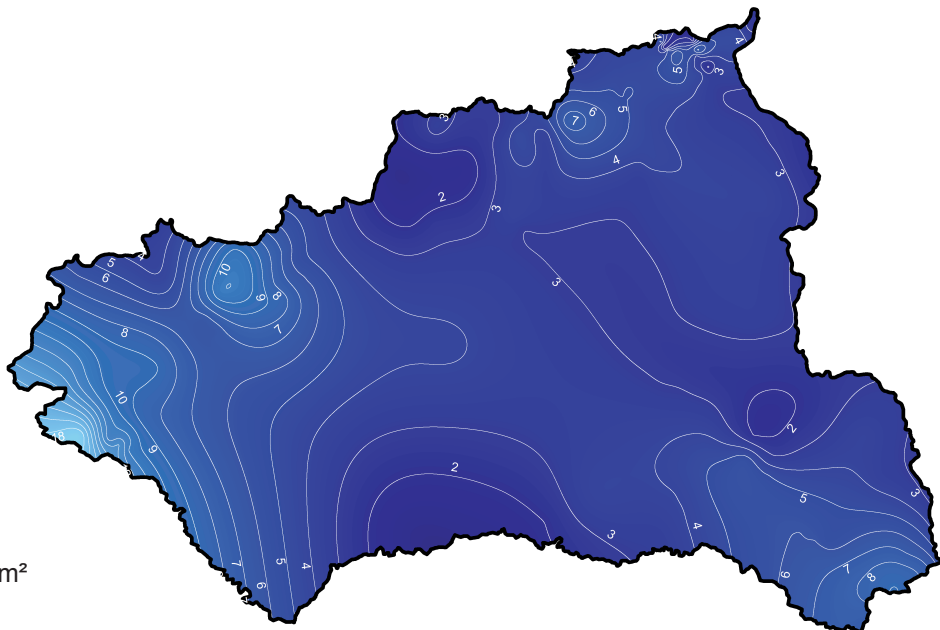
- sem interferência de mudanças climáticas, onde são consideradas as disponibilidades hídricas e a precipitação do cenário de partida;
- 10% de interferência de mudanças climáticas, onde se considera uma diminuição de 10% tanto na disponibilidade hídrica, quanto na precipitação; e,
- 20% de interferência de mudanças climáticas, onde se considera uma diminuição de 20% tanto na disponibilidade hídrica, quanto na precipitação. Cabe destacar que na teoria a diminuição da disponibilidade hídrica e da precipitação, possivelmente, não é proporcional.

A *Figura 3.3* os resultados obtidos com as Mudanças Climáticas.

Superfície Q_{95%}
0% Mudanças climáticas

21,04

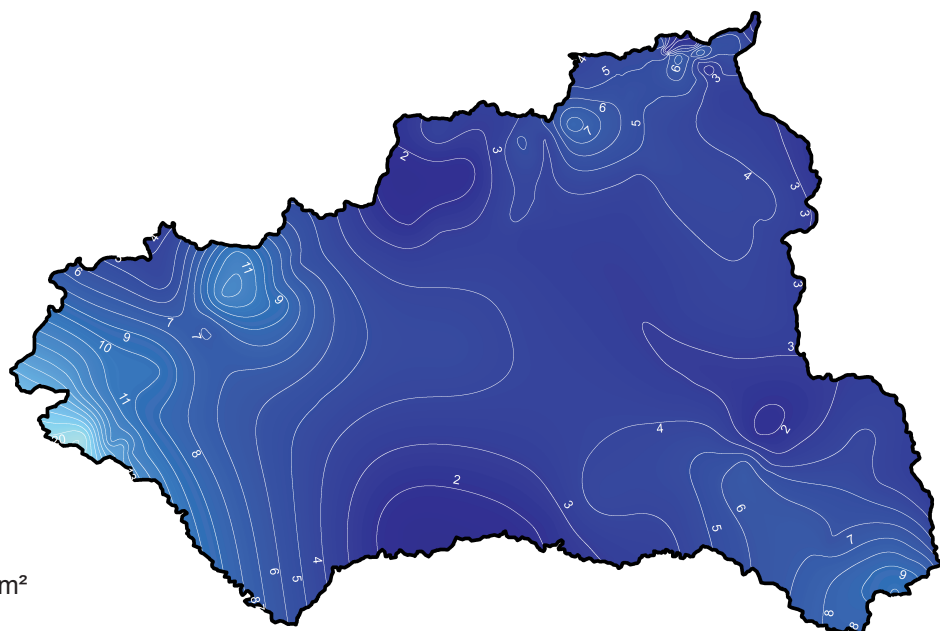
0,9 L/s.km²



Superfície Q_{95%}
10% Mudanças climáticas

21,04

0,9 L/s.km²



Superfície Q_{95%}
20% Mudanças climáticas

21,04

0,9 L/s.km²

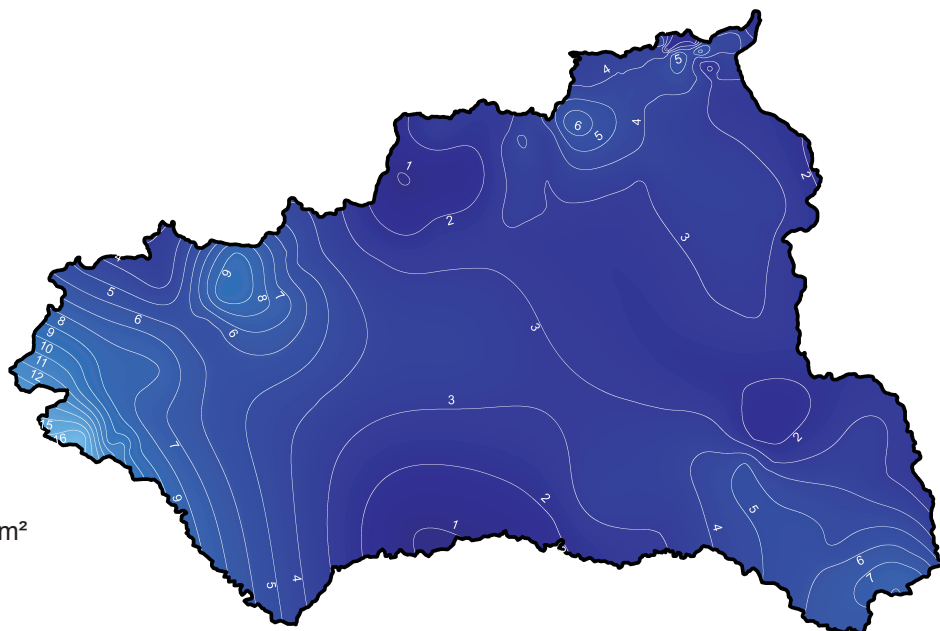
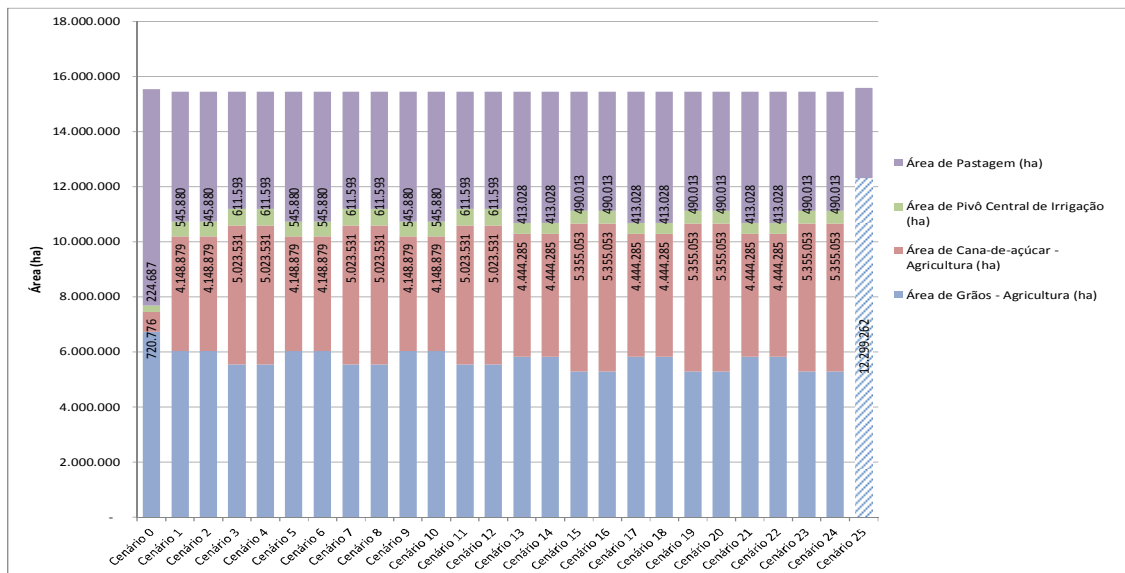


Figura 3.3 - Superfícies Q_{95%}
Revisão 3

3.4 Expansão Agrícola

A expansão agrícola em todos os cenários foi estimada entre 12 milhões de hectares (Cenário Tendencial) e, em média, pouco menos de 11 milhões de hectares (nos Cenários Alternativos). É importante notar que as estimativas da área de expansão agrícola no Cenário Tendencial foram o produto da extrapolação das taxas médias de crescimento das áreas agrícolas no curto prazo (10 anos) e de longo prazo (30 anos), enquanto que nos cenários alternativos as áreas de expansão levaram em consideração os padrões existentes hoje no Alto São Marcos (para pivôs centrais) e no eixo central da bacia (para a indústria sucroalcooleira), e também restrições técnicas, como declividade média, tipo de solo, precipitação média e altitude, e de restrições ambientais, que serão discutidas em detalhe mais adiante. A proximidade entre esses números reflete uma convergência entre a limitação da expansão causada pelas características da aptidão agrícola da bacia e as estimativas feitas com base na extrapolação das taxas de crescimento.

Figura 3.4. Expansão agrícola e da pastagem nos cenários



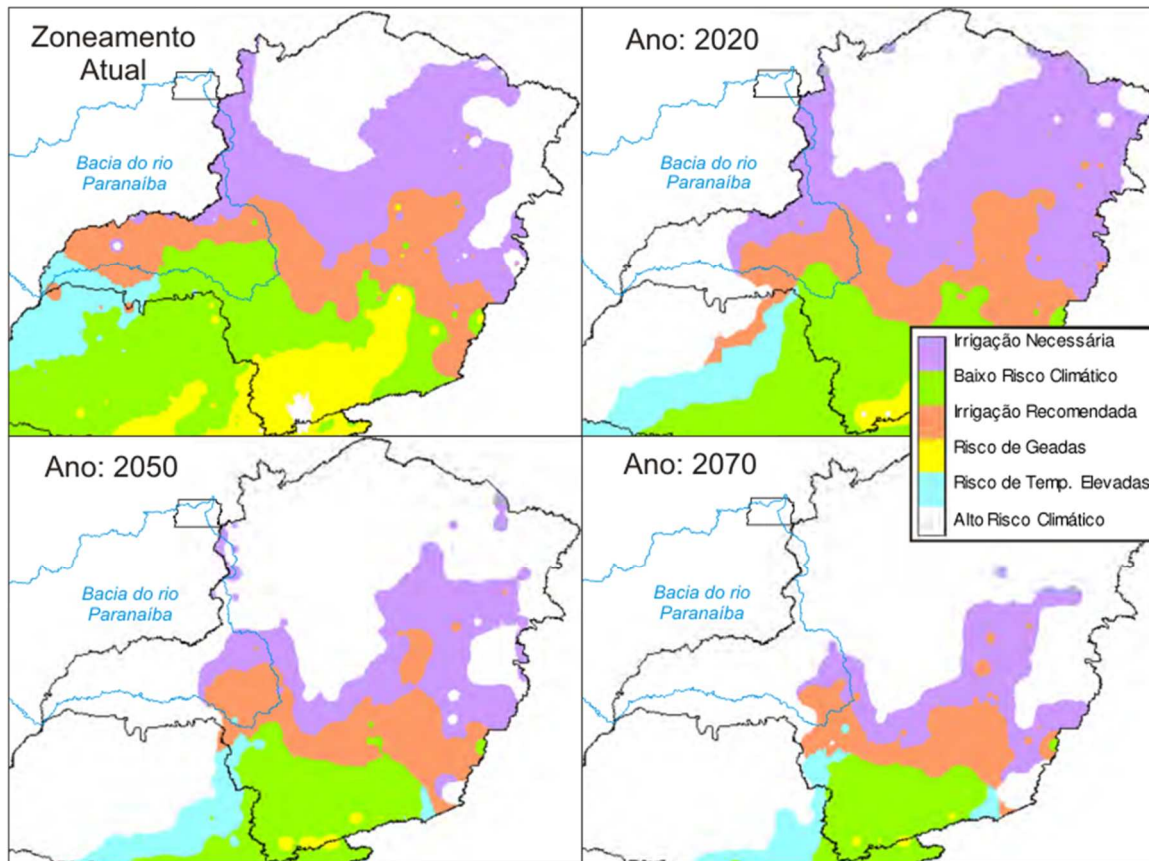
No caso dos cenários alternativos foram definidas duas prioridades que deveriam ser articuladas entre um cenário e outro: cana-de-açúcar e pivô de irrigação.

O padrão da cana-de-açúcar tem importância significativa na bacia do rio Paranaíba, pois é observado um crescimento significativo desta cultura em diversas UPHs. O padrão já considera uma lâmina média de consumo para equivaler às áreas de cana-de-açúcar, com e sem irrigação, situadas dentro da área de expansão das usinas sucroalcooleiras. Já o padrão de expansão do pivô central foi utilizado pela grande representatividade que tem a irrigação de pivôs. Vale ressaltar que neste padrão estão englobadas todas as culturas que são cultivadas através da irrigação, principalmente os grãos.

Não foi considerada a expansão da cultura do café de maneira específica, pois observa-se que o setor não tem apresentado expansão significativa nos últimos anos. Além dessa questão cultural/tecnológica, o café exige características físicas e climáticas específicas para o cultivo apropriado, mais restritivo que a cana-de-açúcar, por exemplo, e tais características se encontram localizadas em áreas muito restritas na bacia. Além disso, estudos que tratam do aquecimento global apontam para a redução da área cultivável do café em até 33% em todo o país, sendo a porção mineira localizada na bacia a mais afetada. O estudo “*Aquecimento Global e Cenários Futuros da Agricultura Brasileira*”⁴ foi desenvolvido pela EMBRAPA em parceria com a Unicamp. De maneira geral, o estudo apresenta os possíveis rebatimentos proporcionados pelas mudanças climáticas para cada cultura nos anos 2.020, 2.050 e 2.070 a partir de um cenário atual. A *Figura 3.5* apresenta o zoneamento de necessidade de irrigação para a cultura do café.

Figura 3.5. Cenários Futuros para a cultura do Café

Cultura: Café Arábica



FONTE: Unicamp/Embrapa, 2008.

⁴ UNICAMP, 2008. Aquecimento Global e Cenários Futuros da Agricultura Brasileira. Disponível em: <http://abag.technoplanet.com.br/images/pdfs/eduardo_assad.pdf>. Acesso em Janeiro 2012.

Analisando a *Figura 3.5* percebe-se o aumento da mancha referente ao alto risco climático que atinge boa parte da porção mineira localizada na bacia do rio Paranaíba. As áreas classificadas como “irrigação recomendada” que eram predominantes na bacia no Zoneamento Atual com 35.700 km², foram reduzidas para 23.400 km² em 2.020, 15.500 km² em 2.050 e chegou a 6.200 km² no ano de 2.070.

Para o café, assim como nas demais culturas consideradas, é observado um aumento do consumo de seu padrão, uma vez que, quando é considerada a questão das mudanças climáticas, a precipitação pluviométrica diminui e, conseqüentemente, há um aumento na necessidade hídrica das culturas. Portanto, o padrão aumenta quando analisamos cenários onde é considerada a redução da disponibilidade hídrica por conta da diminuição da precipitação pluviométrica.

A relação do aumento da demanda hídrica por conta do aumento da estiagem, em decorrência das mudanças climáticas, é obtida com a aplicação da seguinte fórmula:

$$1^a: L_{ia} + P_m = T$$

$$2^a: L_{ip} + (P_m - MD) = T$$

Onde:

L_{ia} = Lâmina de Irrigação Atual (mm)

L_{ip} = Lâmina de Irrigação Projetada (mm)

P_m = Precipitação Média Mensal (mm)

MD = Mudança Climática (10% ou 20%)(mm)

T = Total (mm)

Primeiro é calculado um total necessário para cada cultura, em mm. Depois esse valor do “Total” é usado na fórmula seguinte (2ª fórmula), onde a precipitação média mensal diminui de acordo com a mudança climática adotada no cenário, e com isso tem-se uma nova lâmina, a Lâmina de Irrigação Projetada. Vale ressaltar que trata-se de uma metodologia genérica, onde não são considerados outros fatores e variáveis importantes, como a Evapotranspiração.

A descrição das expansões será realizada a seguir.

(i) *Expansão da cultura da cana-de-açúcar*

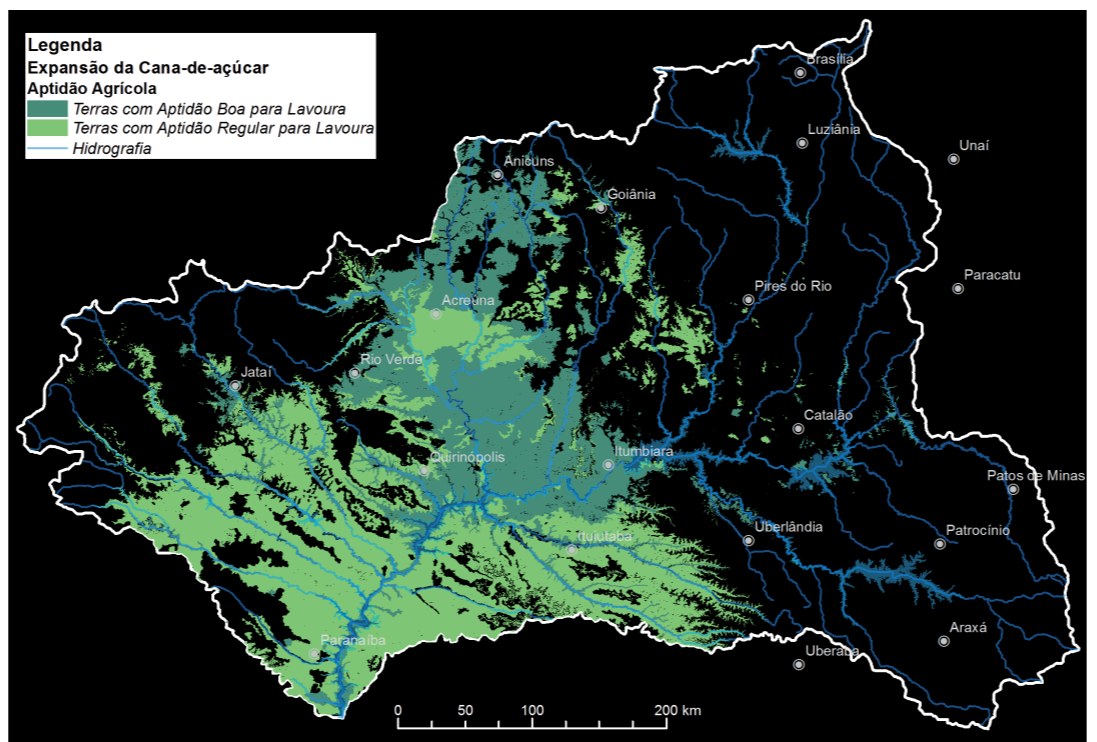
A determinação da área de expansão da cana-de-açúcar foi realizada a partir da análise de elementos observados nas áreas atuais da cultura, replicando os mesmos em toda a bacia, de modo a identificar as áreas potenciais. Analisando o uso do solo atual foi realizado um filtro com as células que possuem cultivo da cana-de-açúcar

acima de 500 hectares, resultando 390 células. Com isso, observou-se o padrão que caracteriza as áreas cultivadas com cana-de-açúcar, de modo a analisar qual é a expansão possível através de padrões semelhantes.

O padrão da cana-de-açúcar foi identificado através das seguintes características: (a) solos classificados como latossolos; (b) declividades menores que 6,5%, (c) temperaturas médias acima de 21 °C e altitude até 750 metros. Através desses fatores foi gerada a área apta para expansão da cana-de-açúcar dentro de toda a bacia. Para cada cenário gerado, o vetor da área apta para expansão foi sendo manipulado através da classificação da aptidão agrícola, sendo excluídas as áreas definidas como “alta restrição ambiental” ou “baixa restrição ambiental”, priorizando as áreas de expansão da cana-de-açúcar para elaboração de um conjunto de cenários.

A cultura da cana-de-açúcar deve ser cultivada em locais com condições climáticas específicas, com a temperatura média ideal durante o dia entre 22° e 30° C ⁵. Com isso, pode-se concluir que a cana-de-açúcar é cultivada em regiões de baixa altitude e por isso usou-se a altitude como uma característica importante na identificação do padrão. Em regiões com temperaturas médias abaixo de 20° C a produtividade da cana-de-açúcar é prejudicada, o que faria que outras regiões, mais baixas, atraíssem investimentos (e estradas).

⁵ EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Agência de Informação Embrapa. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em: Janeiro 2012.

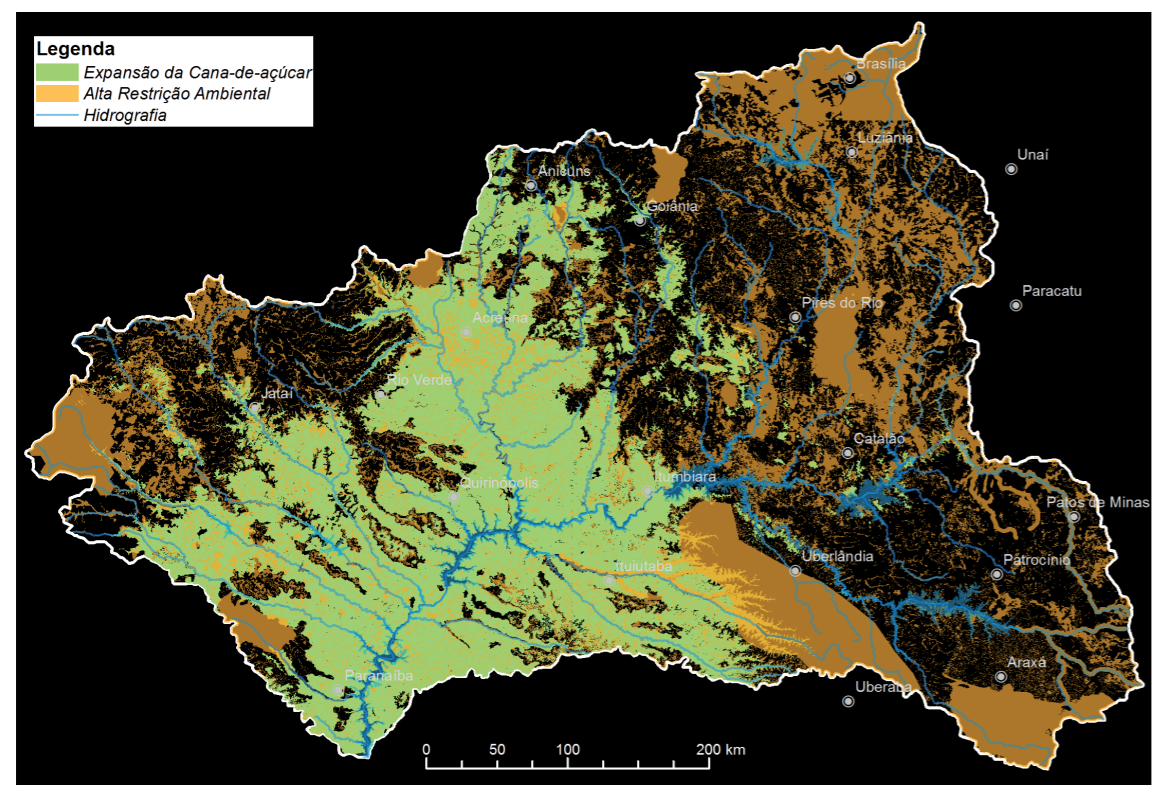


ALTA RESTRIÇÃO AMBIENTAL

BAIXA RESTRIÇÃO AMBIENTAL

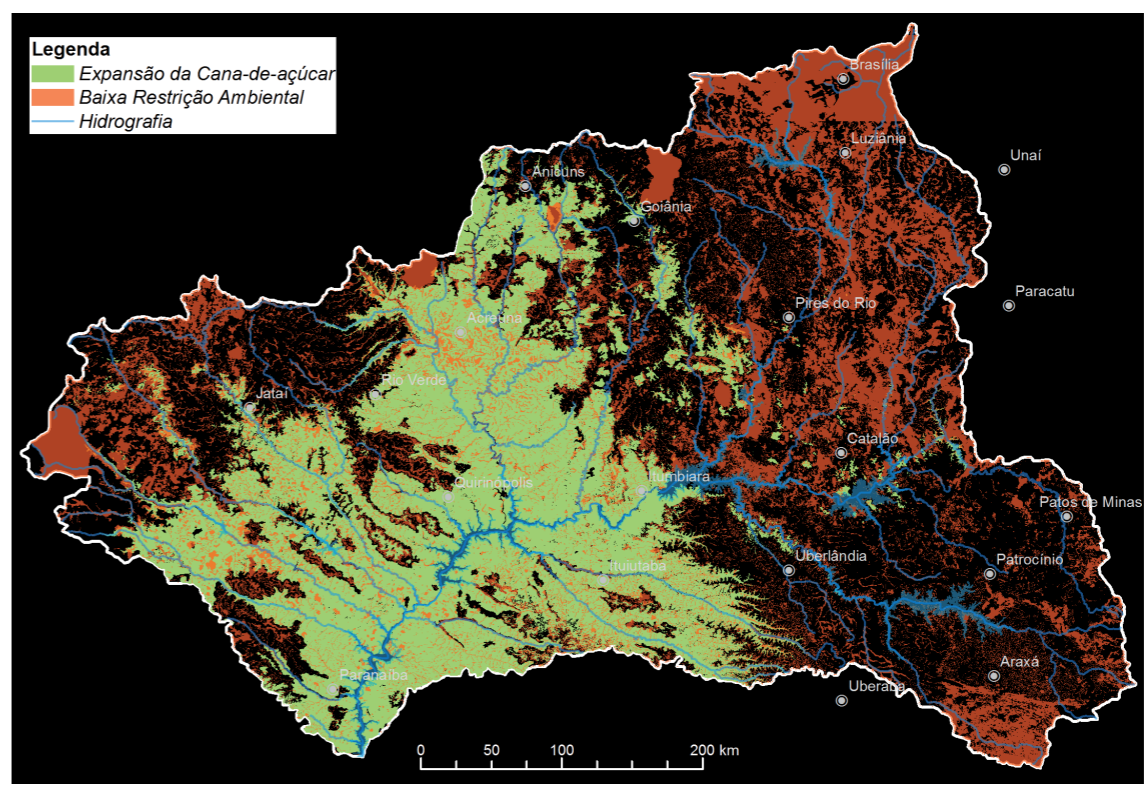
Área de expansão da cana

Analisando apenas a questão das áreas potenciais para o cultivo da cana-de-açúcar, sem considerarmos as restrições de ocupação do solo, verificamos que a área de expansão ocupa grandes parcelas da região sudoeste e central da bacia, estando a mesma dividida de acordo com a aptidão agrícola para lavoura.



Área de expansão da cana, com Alta Restrição Ambiental

Quando correlacionamos as áreas de expansão da cana-de-açúcar com as restrições de ocupação do solo, através do vetor "Alta Restrição Ambiental", verifica-se que a região central da bacia, principalmente na UGH Turvo e dos Bois e na UGH Claro, Verde, Correntes e Aporé, ocorre uma diminuição significativa nas áreas potenciais para o cultivo da cana. Isso porque, nesta região são encontradas importantes APCBs do estado de Goiás e também remanescentes dos biomas Cerrado e Mata Atlântica.



Área de expansão da cana, com Baixa Restrição Ambiental

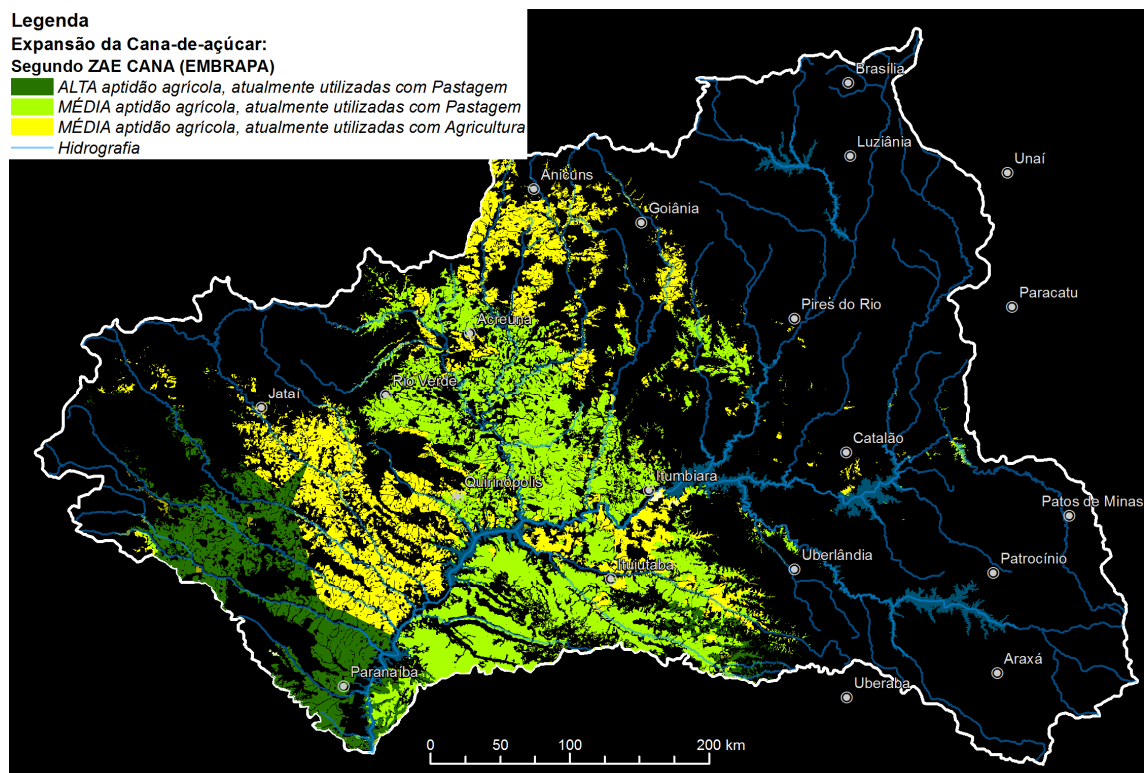
Ao analisarmos a área potencial para o cultivo com a cana-de-açúcar correlacionada com o vetor "Baixa Restrição Ambiental", verificamos que a situação privilegia diretamente a expansão da cana, pois as restrições ambientais estão concentradas na região leste da bacia, cuja área não favorece o cultivo da cultura, portanto, sem influência alguma para a expansão do setor.

Figura 3.6. Área de expansão da cana-de-açúcar, correlacionada com a área de Alta Restrição Ambiental e Baixa Restrição Ambiental

Com o intuito de analisar a compatibilidade das áreas de expansão da cana-de-açúcar geradas pelos cenários do PRH-Paranaíba foram elaboradas *Figuras* (3.7 e 3.8) comparando a expansão obtida pela metodologia aplicada com outras fontes pesquisadas durante a elaboração do estudo.

A *Figura 3.7* apresenta as áreas de projeção da cana, classificadas de acordo com o estudo do Zoneamento Agroecológico (ZAE) da cana-de-açúcar da EMBRAPA⁶.

Figura 3.7. Área de expansão da cana-de-açúcar classificada conforme o ZAE (EMBRAPA)



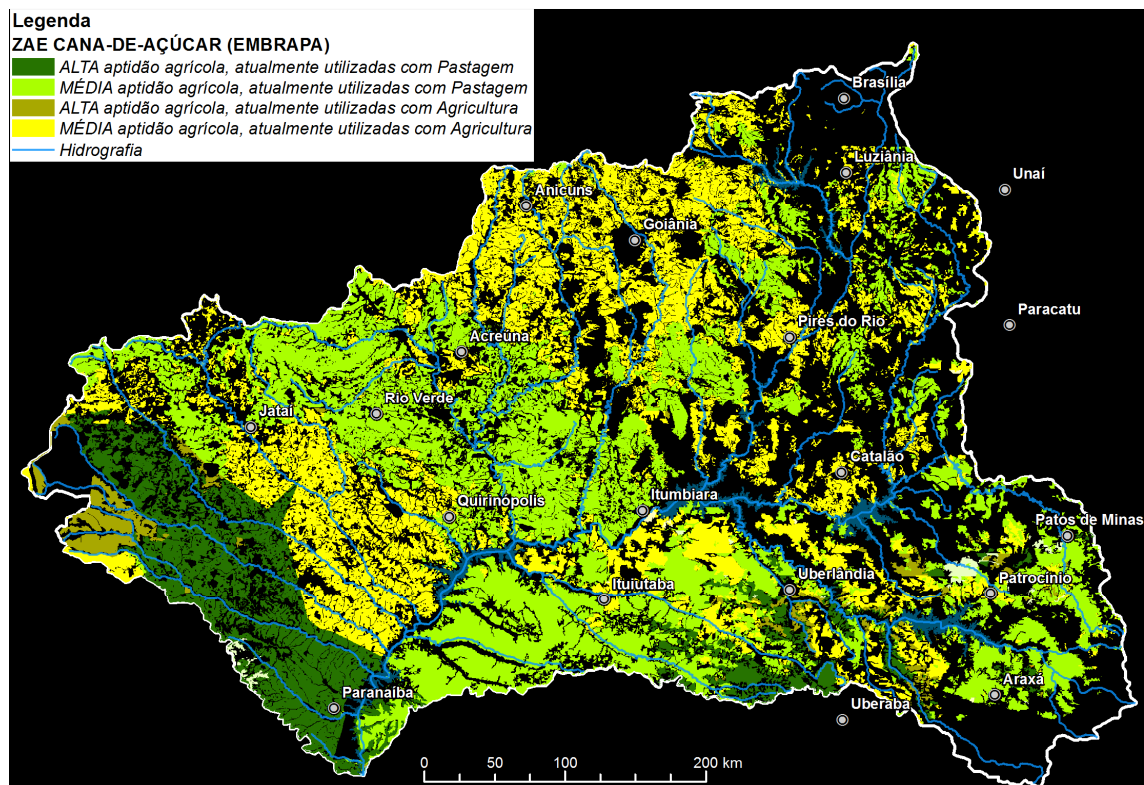
FONTE: Adaptado de EMBRAPA, 2009.

Já a *Figura 3.8* apresenta todas as áreas mapeadas pelo ZAE da EMBRAPA como aptas para o cultivo da cana na área da bacia do rio Paranaíba. Comparando as duas figuras nota-se uma diferença significativa nas áreas identificadas como de expansão. É importante ressaltar que a metodologia utilizada baseia-se em critérios fisiográficos, diferente do zoneamento elaborado pela EMBRAPA, entretanto, uma metodologia não elimina a outra, apesar dos resultados diferentes. Além da área de expansão da cana, o PRH-Paranaíba projetou as áreas de expansão do pivô central, também a partir de critérios fisiográficos, que ocuparam grande parte da região leste e noroeste da bacia. Essa diferença de áreas (cana ou pivô) não resulta em modificações significativas do

⁶ EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar. Rio de Janeiro, 2009.

balanço hídrico da bacia, pois as demandas hídricas são estimadas através de um modelo determinístico que não considera a região, mas sim a precipitação existente, conforme descrito anteriormente.

Figura 3.8. Área de expansão da cana-de-açúcar do Zoneamento Agroecológico da cana-de-açúcar (EMBRAPA)

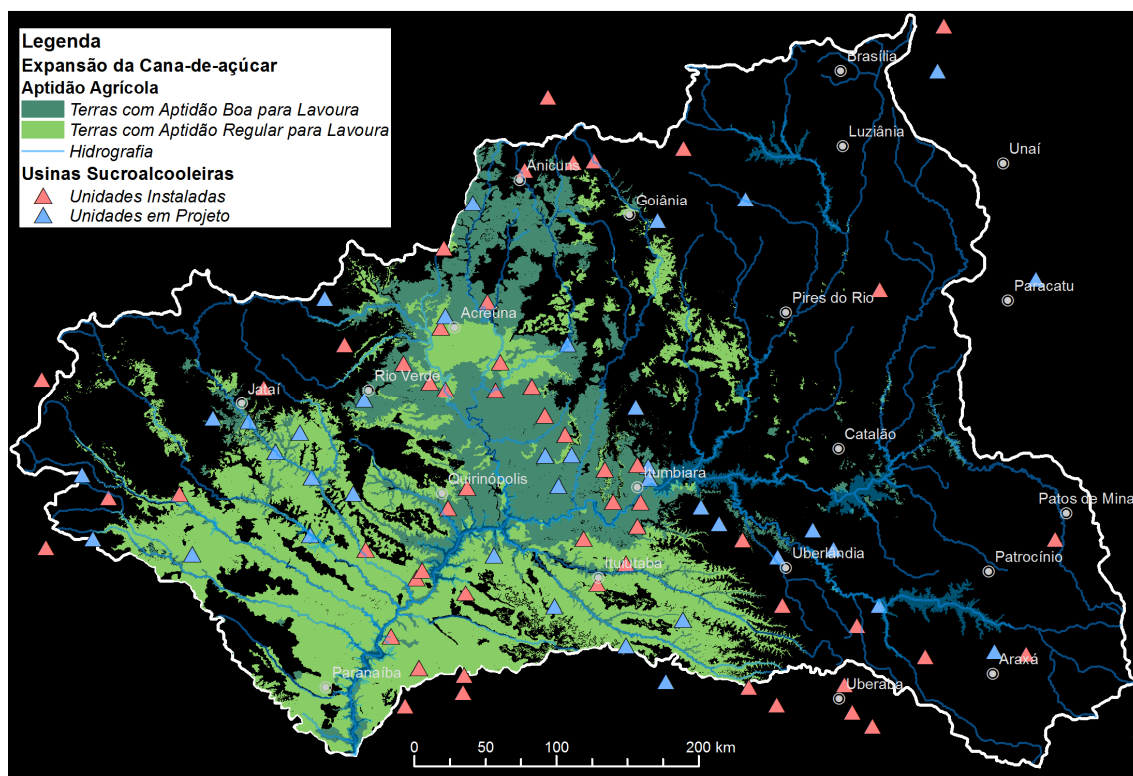


FONTE: EMBRAPA, 2009.

Para validar a área de expansão da cana identificada pelo PRH-Paranaíba foi realizada uma sobreposição das áreas de expansão com as usinas sucroalcooleiras instaladas e projetadas, de acordo com as informações da UDOP – União dos Produtores de Bioenergia⁷, onde é possível fazer uma avaliação da validade das áreas de expansão geradas.

⁷ UDOP. União dos Produtores de Bioenergia. Mapa das Usinas Sucroalcooleiras Instaladas e em Projeto. Disponível em: <www.udop.com.br>. Acesso em: Dezembro 2011.

Figura 3.9. Área de expansão da cana-de-açúcar, correlacionada com a localização das usinas sucroalcooleiras instaladas e em projeto



FONTE: Adaptado de UDOP, 2011.

Sabe-se que as usinas sucroalcooleiras necessitam de uma demanda hídrica para sua operação, entretanto, não é possível afirmar de maneira precisa onde essas novas usinas projetadas serão instaladas, ou então, quais das usinas projetadas pela UDOP serão instaladas dentro do horizonte dos cenários do Plano. Partindo dessa premissa, a demanda da indústria sucroalcooleira foi determinada explicitamente e considerada proporcional às áreas de expansão da cana.

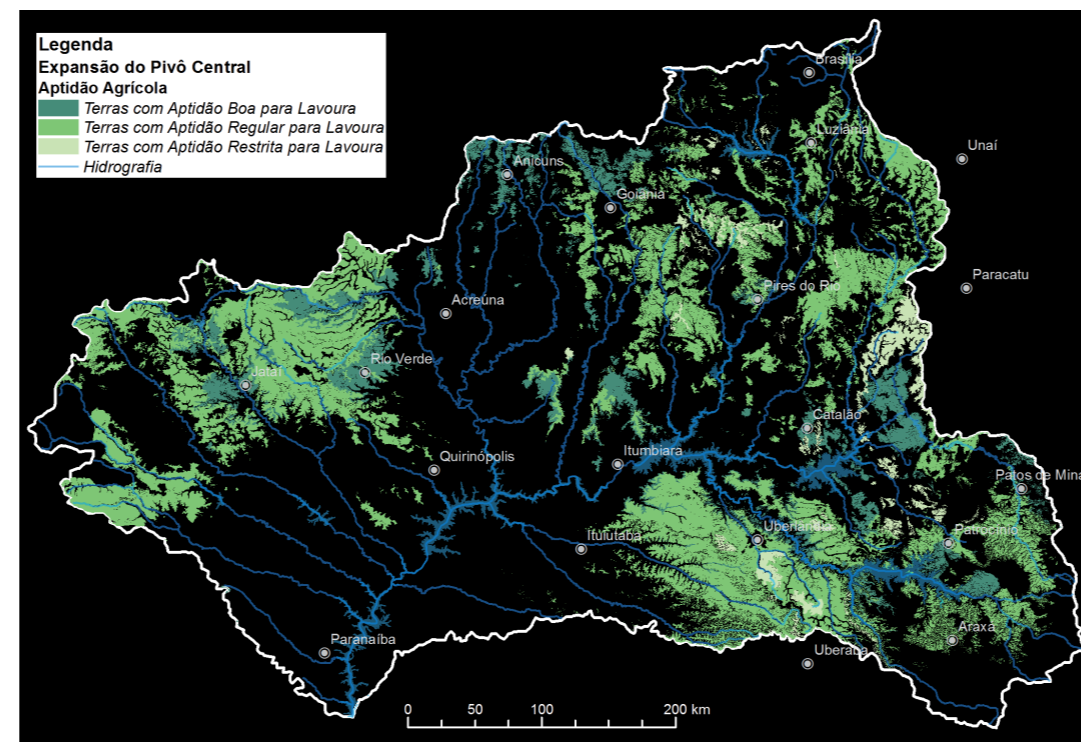
Baseado no Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (IGAM, 2010), considerou-se que a demanda de água pela indústria sucroalcooleira seja de 2 m³ (por tonelada de cana produzida). Além disso, a produtividade média foi considerada da ordem de 100 ton cana/ha, e que tal demanda incida nos meses de produção, ou seja, os meses mais secos, somando-se à demanda agrícola. Tal informação foi levantada durante as Reuniões com o GT-Plano.

(ii) *Expansão da irrigação por pivô central*

Assim como foi realizado com a expansão da cana-de-açúcar, a determinação da área de expansão da irrigação por pivô central foi realizada a partir da análise de elementos observados nas áreas atuais da cultura, replicando os mesmos em toda a bacia, de modo a identificar as áreas potenciais. Vale ressaltar que as áreas com cultivo agrícola, com irrigação por pivô central, necessitam de uma atenção especial dentro

da bacia do rio Paranaíba, dado o conflito instalado na sub-bacia do rio São Marcos, exemplo do amplo uso desse método de irrigação, cuja demanda hídrica é bastante representativa. Desta forma, para caracterizar o padrão do pivô central foi usada a região do rio São Marcos como o “padrão”, para que posteriormente fossem analisadas as áreas com expansão desse método de irrigação.

O padrão da irrigação por pivô central foi identificado através das seguintes características: (a) solos classificados como latossolos, (b) declividades menores que 5% e (c) altitudes que variam de 850 a 1.000 metros. Com esse padrão determinado, visualizaram-se as áreas que possuem o mesmo padrão dentro da bacia. Para cada cenário gerado, o vetor da área apta para expansão foi sendo manipulado, de modo a excluir as áreas definidas como “alta restrição ambiental” ou “baixa restrição ambiental”, priorizando as áreas de expansão por pivô central para elaboração de um conjunto de cenários.

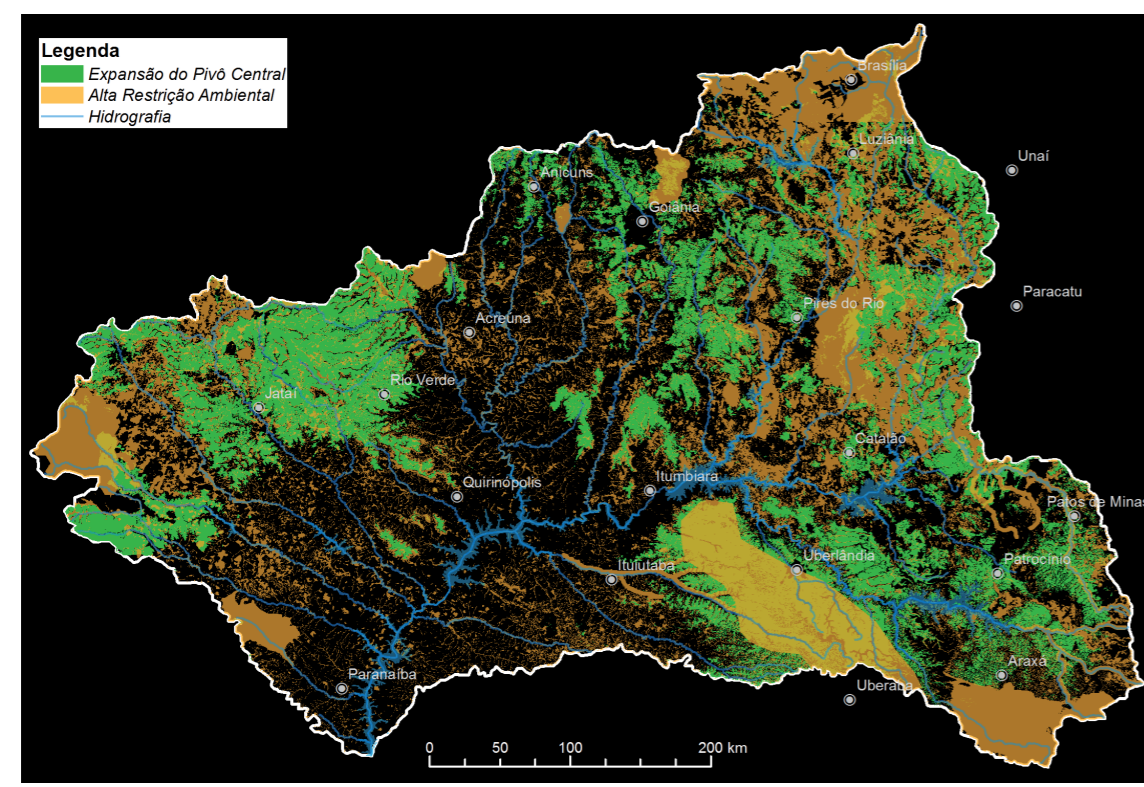


ALTA RESTRIÇÃO AMBIENTAL

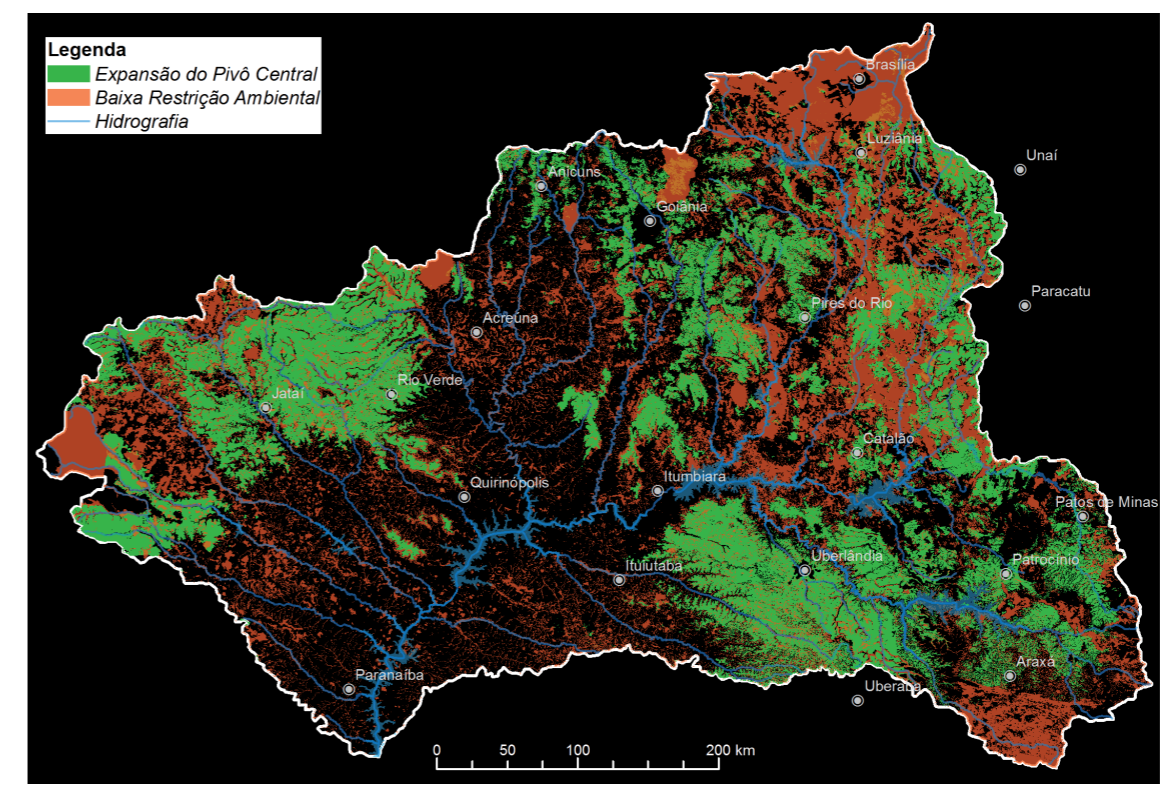
Área de expansão do pivô

Analisando as áreas potenciais para expansão da irrigação por pivô central, sem considerarmos as restrições de ocupação do solo, verificamos que a área de expansão ocupa, na sua grande maioria, as áreas localizadas na região leste da bacia, com exceção da região das nascentes da UGH Claro, Verde, Correntes e Aporé. Assim como ocorre com a área de expansão da cana, as regiões aptas para expansão da irrigação por pivô central foram divididas de acordo com a aptidão agrícola para lavoura.

BAIXA RESTRIÇÃO AMBIENTAL


Área de expansão do pivô, com Alta Restrição Ambiental

Quando correlacionamos as áreas de expansão da irrigação por pivô central com as restrições de ocupação do solo, através do vetor "Alta Restrição Ambiental", verifica-se que a região nordeste da bacia, nas sub-bacias do rio São Marcos e do rio Corumbá, apresenta algumas restrições para a propagação do pivô central. O entorno do município de Rio Verde, por conta das APCBs do estado de Goiás, e a região dos rios Uberabinha e Tijucu, por conta das APCBs do estado de Minas Gerais, também apresentam restrições significativas. Além deste, são observadas outras regiões com restrições distribuídas por toda bacia por conta dos remanescentes dos biomas Cerrado e Mata Atlântica.


Área de expansão da cana, com Baixa Restrição Ambiental

Ao analisarmos a área potencial para a expansão da irrigação por pivô central correlacionada com o vetor "Baixa Restrição Ambiental", verificamos que a ausência das APCBs do estado de Minas Gerais e do estado de Goiás favorece o aparecimento de novas áreas com a utilização da irrigação por pivô central na UGH Araguari e na UGH Claro, Verde, Correntes e Aporé, além das nascentes do rio Meia Ponte e dos rios Turvo e dos Bois.

Figura 3.10. Área de expansão da irrigação por Pivô Central, correlacionada com a área de Alta Restrição Ambiental e Baixa Restrição Ambiental

3.5 Expansão Pecuária

Partindo da premissa que a prioridade da bacia nos cenários futuros é a expansão agrícola, as áreas de pastagens nos cenários alternativos diminuem em proporções diferentes, de acordo com as variáveis analisadas. Apesar das áreas diminuírem, durante e realização da primeira rodada de Reuniões Públicas do Plano foi levantada, pelo Sr. Ivan Bispo, a possibilidade de confinamento do gado de corte em algumas regiões da bacia. Por conta desta informação, foi criado o vetor da expansão pecuária articulando o BEDA (Bovino Equivalente por Demanda de Água), de acordo com sua densidade.

Nesse sentido, foram articuladas as seguintes considerações:

(i) *BEDA mais denso*

Como dito anteriormente, com a expansão da agricultura haverá uma redução nas áreas de pastagem dentro da bacia. Dessa maneira, nas áreas de pastagem projetadas nos cenários alternativos foi mantido o BEDA total da área atual, expandindo-o até a densidade limite de 8 BEDA/ha. Nas áreas em que esse limite (8 BEDA/ha) é extrapolado, um novo BEDA é calculado considerando essa nova condição de contorno (densidade máxima). O resultado obtido demonstra regiões com capacidade de aumento da densidade (> 8 BEDA/ha) e outras que já atingiram o limite de densidade estipulado.

(ii) *BEDA menos denso*

Neste caso, é calculada a densidade atual de BEDA/ha, a partir das áreas atuais de pastagem, obtidas a partir do mapa de uso e ocupação do solo. Essa densidade é mantida para cada área e a mesma é utilizada para calcular o novo BEDA, por cenário, de acordo com a sua área de pastagem projetada. Como resultado verifica-se que o BEDA total diminui em todos os cenários, sendo que o valor da diminuição varia de acordo com cada cenário.

3.6 Saneamento

A variável “investimentos em saneamento” atua como um exercício de alteração nos valores utilizados como referência para a construção do “RP 04 - Cenário Tendencial das Demandas Hídricas na Bacia”. Neste item, considera-se que alternativas de atuação sobre as cargas poluidoras e a relação das mesmas com as disponibilidades podem ser modificadas por diversos fatores, entre eles, a diminuição da oferta hídrica, pela atuação das mudanças climáticas; mudanças nos processos produtivos; extensão ou não, das redes de serviço público de abastecimento e melhoria de sua eficiência, entre outros fatores.

Com base nesta premissa, foram consideradas duas variáveis dos cenários alternativos que consideram investimentos em saneamento, quais sejam: (a) grandes

investimentos, que prevê a universalização do saneamento na bacia, e (b) poucos investimentos, que não prevê nenhum investimento nesta área no horizonte do plano. É importante ressaltar que, possivelmente, as duas variáveis não representem fielmente a realidade, porém, optando-se pelo pior e pelo melhor caso, espera-se que a realidade esteja compreendida entre os dois casos.

Para a variável de grandes investimentos em saneamento, primeiramente, foram considerados índices de coleta e tratamento compatíveis com as metas do Plano Nacional de Saneamento Básico (2011) para 2030. Cabe ressaltar que o Plano ainda está em discussão, porém sua aprovação está prevista para 2012, sendo assim, os dados utilizados neste relatório estão apresentados conforme a última versão disponível.

No estudo as metas estão apresentadas em três escalas distintas, sendo elas macrorregiões, unidades de federação e regiões hidrográficas, as quais estão apresentadas nos Quadros 3.3 a 3.5 a seguir.

Quadro 3.3. Metas para Saneamento Básico nas Macrorregiões do País (%)

Indicador	Ano	Brasil	N	NE	SE	S	CO
E1. % de domicílios urbanos e rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários (1)	2008	70	52	53	87	77	45
	2015	75	59	60	89	81	58
	2020	80	66	67	91	86	65
	2030	88	80	80	95	95	80
E2. % de domicílios urbanos servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários (1)	2008	79	59	67	92	83	49
	2015	82	66	70	92	86	62
	2020	85	73	75	93	90	69
	2030	91	85	85	95	97	83
E3. % de domicílios rurais servidos por rede coletora ou fossa séptica para os excretas ou esgotos sanitários (1)	2008	24	26	14	38	44	9
	2015	37	31	29	54	49	27
	2020	45	38	37	64	56	36
	2030	62	50	55	85	70	55
E4. % de tratamento de esgoto coletado	2008	53	62	66	46	59	90
	2015	62	69	72	56	67	91
	2020	70	76	78	65	74	92
	2030	88	90	90	85	90	95
E5. % de domicílios urbanos e rurais com renda até três salários mínimos mensais que possuem unidades hidrossanitárias(1)	2008	95	90	87	98	98	97
	2015	95	92	88	99	98	97
	2020	97	95	93	99	99	98
	2030	100	100	100	100	100	100
E6. % de serviços de esgotamento sanitário que cobram tarifa	2008	49	48	31	53	51	86
	2015	63	61	45	68	66	86
	2020	70	67	55	75	74	89
	2030	85	80	75	90	90	95

(1) Os valores iniciais de 2008 correspondem às informações da série histórica da PNAD no período 2001-2008 ajustada às informações do Censo 2000.

FONTE: Adaptado de Plano Nacional de Saneamento Básico (2011).

Quadro 3.4. Metas para Saneamento Básico nas Unidades de Federação (%)

Região	UF	Indicadores			
		E1			
		2008	2015	2020	2030
N	RO	27	59	69	85
	AC	39	62	68	75
	AM	42	68	76	85
	RR	43	72	79	90
	PA	29	55	63	80
	AP	-	50	55	70
	TO	21	51	59	70
NE	MA	30	53	62	80
	PI	29	56	66	85
	CE	37	58	66	80
	RN	31	54	61	75
	PB	46	60	66	75
	PE	45	64	69	80
	AL	20	51	60	80
	SE	37	60	67	80
SE	BA	51	65	71	80
	MG	77	82	83	85
	ES	67	78	82	90
	RJ	77	86	89	95
S	SP	88	95	97	100
	PR	59	84	88	95
	SC	49	80	85	95
	RS	45	79	84	95
CO	MS	-	45	55	73
	MT	25	50	60	73
	GO	-	55	60	72
	DF	87	90	95	100

FONTE: Adaptado de Plano Nacional de Saneamento Básico (2011).

Quadro 3.5. Metas para Saneamento Básico nas Regiões Hidrográficas Brasileiras (%)

Região Hidrográfica	E1			
	2008	2015	2020	2030
Amazônica	34	63	70	83
Tocantins-Araguaia	31	55	63	76
Atlântico NE Ocidental	33	49	56	70
Parnaíba	28	47	53	66
Atlântico NE Oriental	38	57	64	77
São Francisco	58	71	76	85
Atlântico Leste	53	69	76	90
Atlântico Sudeste	73	82	84	89
Paraná	70	83	87	94
Atlântico Sul	38	68	74	84
Uruguai	47	80	85	94
Paraguai	28	51	59	73

FONTE: Adaptado de Plano Nacional de Saneamento Básico (2011).

Analisando os dados disponíveis nos Quadros verifica-se que os índices necessários para a elaboração dos cálculos (indicadores E2 e E4) só estão disponíveis por macrorregiões do país, desta forma, considerou-se que, para os municípios localizados na macrorregião Sudeste, que atualmente possuem índices de coleta menores que 95%, os mesmos atingirão este índice (95%) até 2030. Para a macrorregião Centro-Oeste este índice é de 83%.

Também foi considerado que 85%, para a macrorregião Sudeste, e 95%, para a macrorregião Centro-Oeste, do esgoto coletado dos municípios serão tratados.

Para os municípios de Brasília, Goiânia, Uberlândia e Patos de Minas foram considerados os índices seguindo a mesma metodologia descrita acima, resultando nos valores apresentados no *Quadro 3.6*.

Quadro 3.6. Índices de Coleta e Tratamento dos Municípios de Brasília, Goiânia e Uberlândia

	Índice de Coleta de Esgoto Urbano Atual (1)	Índice de Coleta de Esgoto Urbano Projetado (2)	Índice de Tratamento de Esgoto Urbano Atual (1)	Índice de Tratamento de Esgoto Urbano Projetado (2)
Brasília	100%	100%	100%	100%
Goiânia	82%	83%	67%	95%
Uberlândia	70%	95%	100%	100%
Patos de Minas (3)	0%	100%	0%	100%

(1) Índices levantados no Diagnóstico.

(2) De acordo com as metas do Plansab (2011).

(3) De acordo com o estudo COPASA (2008).

Adotando as metas do Plansab, o índice global de coleta de esgoto para a Bacia é de 90% e o índice de tratamento de esgoto chega à aproximadamente 97%.

No que diz respeito aos índices de eficiência de tratamento, adotaram-se valores de 85% para a DBO, e 40% para o fósforo, valores esses dentro do intervalo de 75% a 90% para a DBO, e 35% a 50% para o fósforo, de acordo com Von Sperling (2005), correspondendo a diversos tipos de tratamento secundário.

Além disso, para os municípios de Brasília, Goiânia, Uberlândia e Patos de Minas foi considerada a realização de tratamento terciário para o esgoto, o que aumenta consideravelmente a eficiência da DBO e fósforo.

Já para a variável de pouco investimento em saneamento, considerou-se a manutenção dos sistemas atuais de coleta e tratamento de esgoto, assim como os índices de eficiência de tratamento. Assim, nos cenários que utilizarem esta variável, os índices de coleta e tratamento diminuem, pois verifica-se o aumento da população urbana nos municípios da bacia. Já os índices de eficiência de tratamento de esgoto serão os mesmos do cenário de partida, independente do aumento da população urbana, ou seja, parte-se do princípio que não será realizado nenhum investimento no segmento nos próximos 20 anos.

Os índices de eficiência também são os mesmos utilizados no “*RP 03 – Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba*”, com exceção do município de Patos de Minas, que teve seu índice de abatimento de DBO baseado em COPASA (2008), já em andamento. Os valores são apresentados no *Quadro 3.7*.

Quadro 3.7. Índices de Eficiência de Tratamento

Grupo	Abatimento	
	DBO	Fósforo
População sem coleta	50%	65%
População com coleta e sem tratamento	0%	0%
População com coleta e tratamento	60%	30%
População com coleta e tratamento de Brasília	95% ¹	90% ¹
População com coleta e tratamento de Goiânia	60% ²	30%
População com coleta e tratamento de Uberlândia	90% ³	30%
População com coleta e tratamento de Patos de Minas	91% ⁴	30%

¹ SIESG (2008)

² Considerou-se a ETE Dr. Hélio Seico de Brito, por ser a maior ETE de Goiânia, <http://www.saneago.com.br/>

³ informações DMAE, <http://www.dmae.mg.gov.br/?pagina=Conteudo&id=767>

⁴ COPASA (2008).

Além disso, nos cenários do “*RP-09 – Proposta de Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais da Bacia do Rio Paranaíba*”, nos municípios que apresentarem lançamentos de esgotos em mananciais que abastecem outros municípios, como é

observado, por exemplo, em Aparecida de Goiânia e Santo Antônio do Descoberto, serão avaliadas as necessidades de investimentos adicionais em saneamento.

Finalmente, a demanda urbana das duas principais cidades da bacia, Goiânia e Brasília, foi espacializada de maneira distinta dos demais municípios. Nestes dois casos as captações superficiais foram associadas aos mananciais, espacializando assim a demanda proporcionalmente à quantidade consumida pelo uso de abastecimento público atual. Além disso, foram considerados também os mananciais futuros previstos pelo estudo Atlas do Abastecimento Urbano de Água (ANA, 2010) para o atendimento das demandas futuras. Para Goiânia foram considerados os mananciais do rio Meia Ponte e o ribeirão João Leite, ampliando a captação do João Leite nos cenários. Já para Brasília foram considerados a barragem do rio Descoberto, ribeirão Torto, Córrego Santa Maria e córrego Pípiripau, sendo que a ampliação do sistema contempla a inclusão da barragem Corumbá IV.

Os valores de consumo *per capita* considerados no cálculo de demanda de abastecimento público foram reduzidos com a mesma porcentagem da redução do índice de perdas na distribuição de água do Plano Nacional de Saneamento Básico (2008), ou seja, 14% no Sudeste, e 11% no Centro-Oeste, como mostra o *Quadro 3.8* a seguir.

Quadro 3.8. Metas para Saneamento Básico nas Macrorregiões e no País (%)

Indicador	Ano	Sudeste	Centro-Oeste
A6. % do índice de perdas na distribuição de água	2007	44	41
	2030	30	30

FONTE: Adaptado de Plano Nacional de Saneamento Básico (2011).

3.7 Usos dos Recursos Hídricos Atuais Condicionados pela Restrição Ambiental

Na elaboração dos cenários alternativos foram articuladas diversas variáveis, dentre as quais, os vetores de alta e baixa restrição ambiental. Nesta questão, são observadas sobreposições, ou ainda, possíveis áreas de conflitos identificadas, onde atualmente existe um tipo de uso consolidado não compatível com áreas identificadas como de restrição ambiental.

Para o horizonte do PRH-Paranaíba, os cenários consideraram que, nessas áreas, os usos atuais seriam mantidos sem expansão e as demandas hídricas permaneceriam fixas e idênticas às demandas atuais. Apesar da realização desta consideração na elaboração dos cenários, é necessária a realização de análises mais específicas para cada uma destas áreas, de modo que o Plano possa propor, nas etapas seguintes de sua elaboração, possíveis soluções que possam ser aplicadas para resolver essa sobreposição identificada.

A *Figura 3.11* apresenta, de maneira destacada, estas áreas sujeitas a conflitos por conta da sobreposição do uso atual com a restrição ambiental.

Figura 3.11. Áreas com Alta Restrição Ambiental

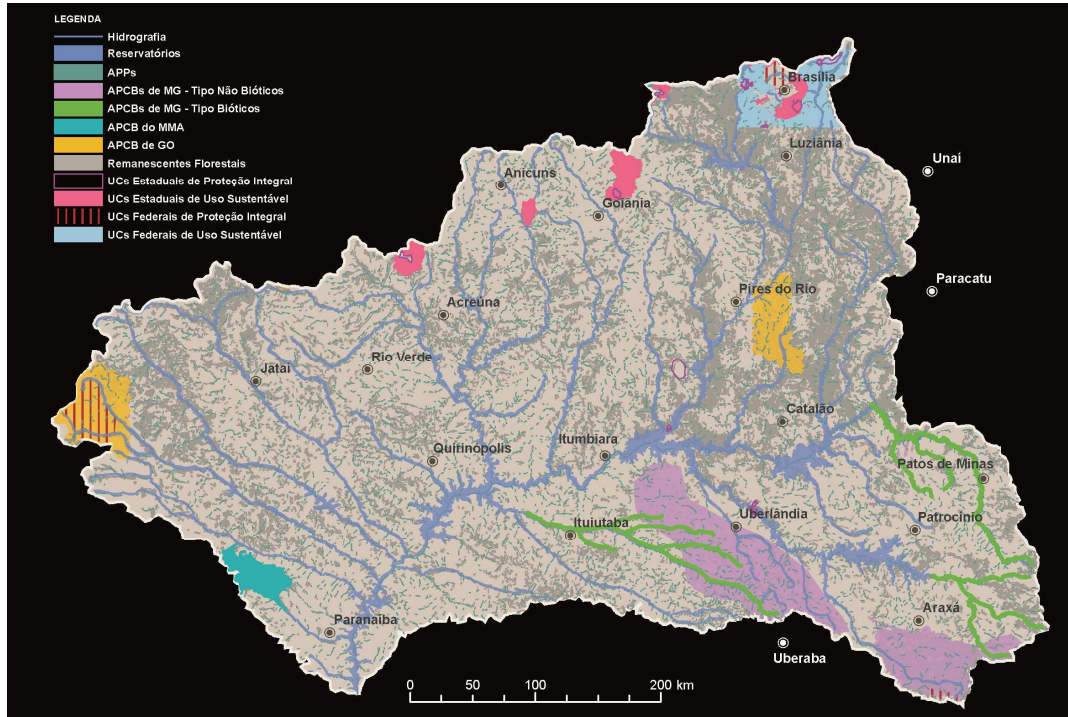
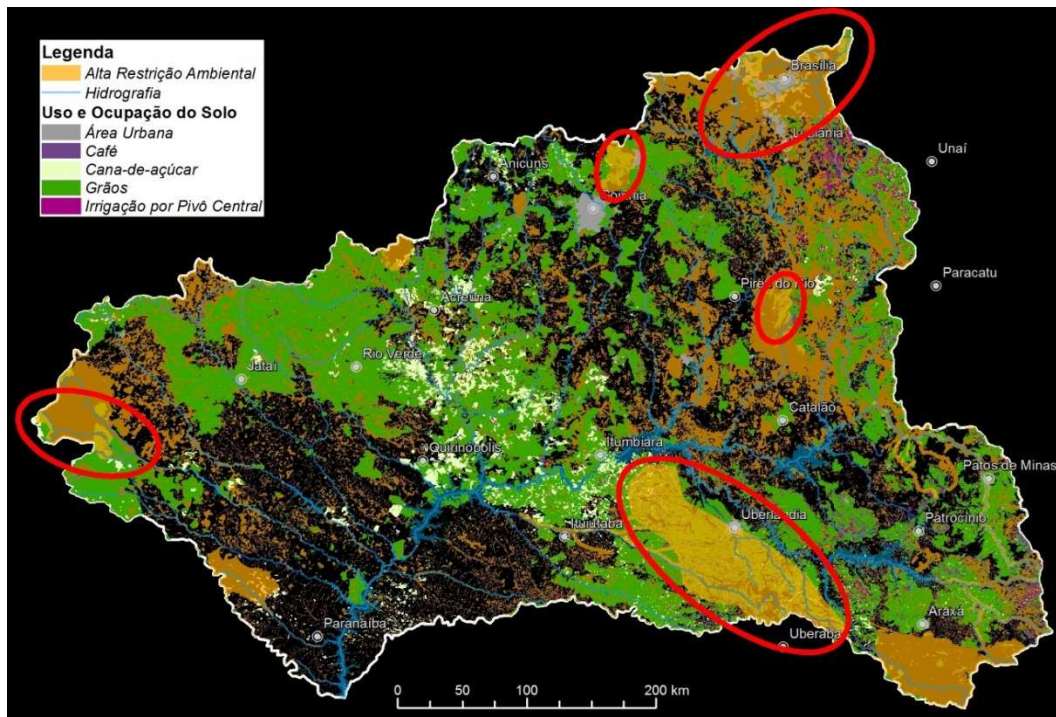


Figura 3.12. Uso do Solo Atual com Alta Restrição Ambiental



Analisando o vetor “Alta Restrição Ambiental” foram destacadas com círculos vermelhos na *Figura 3.12* cinco regiões com potenciais conflitos por conta da restrição ambiental em áreas atualmente ocupadas. Em três destas regiões estão localizadas Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (APCBs) que foram classificadas como restritas, entretanto, atualmente estas áreas já estão ocupadas, como é o caso das Veredas Nascentes dos rios Tijuco e Uberabinha (grande área ao sul, no estado de Minas Gerais), o Parque Nacional das Emas, ao oeste da bacia, e Catalão 2 próximo ao município de Pires do Rio, no estado de Goiás. Nas duas regiões identificadas ao norte, uma próxima ao município de Goiânia e a outra em Brasília, o conflito ocorre por conta da existência de Unidades de Conservação de Uso Sustentável em áreas que também já estão ocupadas.

Figura 3.13. Áreas com Baixa Restrição Ambiental

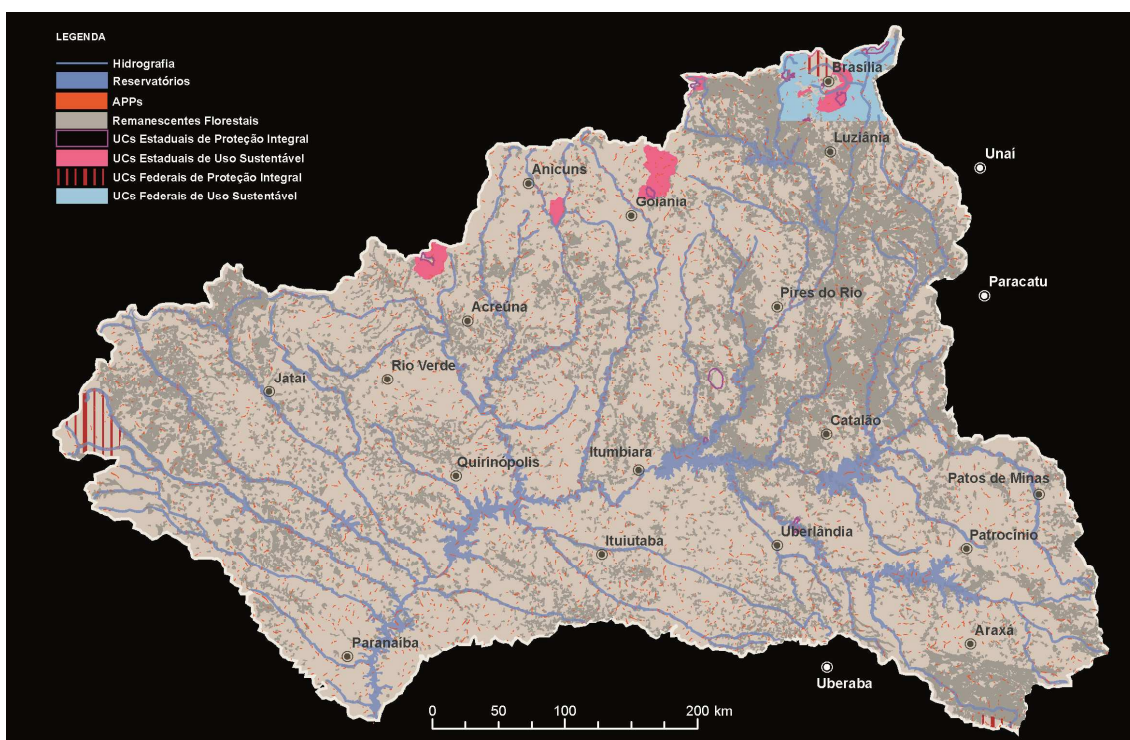
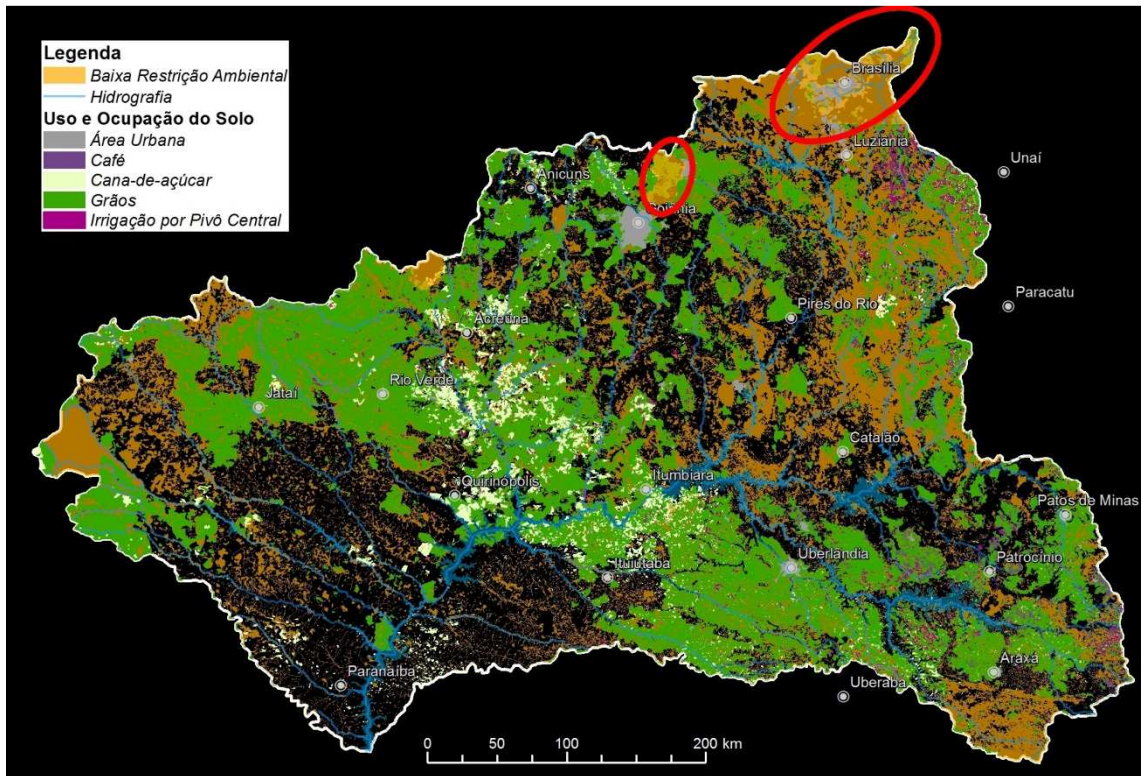


Figura 3.14. Uso do Solo Atual com Baixa Restrição Ambiental



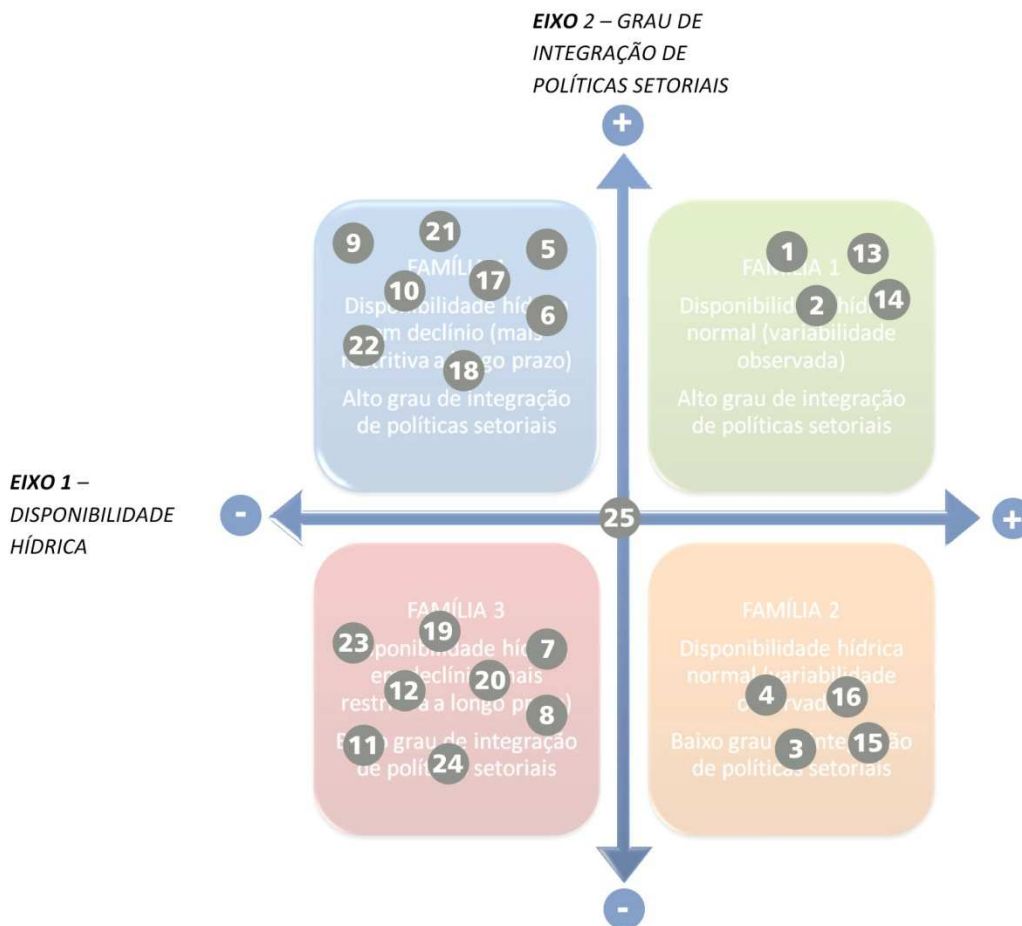
No caso do vetor “Baixa Restrição Ambiental”, as áreas com potencial de conflito se restringem àquelas localizadas ao norte, próximas ao município de Goiânia e Brasília, por conta da existência das Unidades de Conservação de Uso Sustentável.

4 ANÁLISE DOS IMPACTOS SOBRE OS NÍVEIS DE RISCO DOS BALANÇOS HÍDRICOS QUANTITATIVO E QUALITATIVO

Neste capítulo serão analisados os resultados, quantitativo e qualitativo, obtidos na elaboração dos cenários alternativos. Vale ressaltar que estas análises são preliminares, pois os resultados obtidos ainda serão discutidos entre as equipes da consultora e da ANA, de modo a consolidar os mesmos.

A primeira atividade realizada neste capítulo foi a distribuição dos cenários alternativos (1 ao 24) nas famílias dos cenários. A *Figura 4.1* apresenta esta primeira distribuição, estando à mesma sujeita a alterações conforme as discussões dos cenários forem avançando nos próximos meses.

Figura 4.1. Distribuição dos cenários alternativos nas famílias de cenários



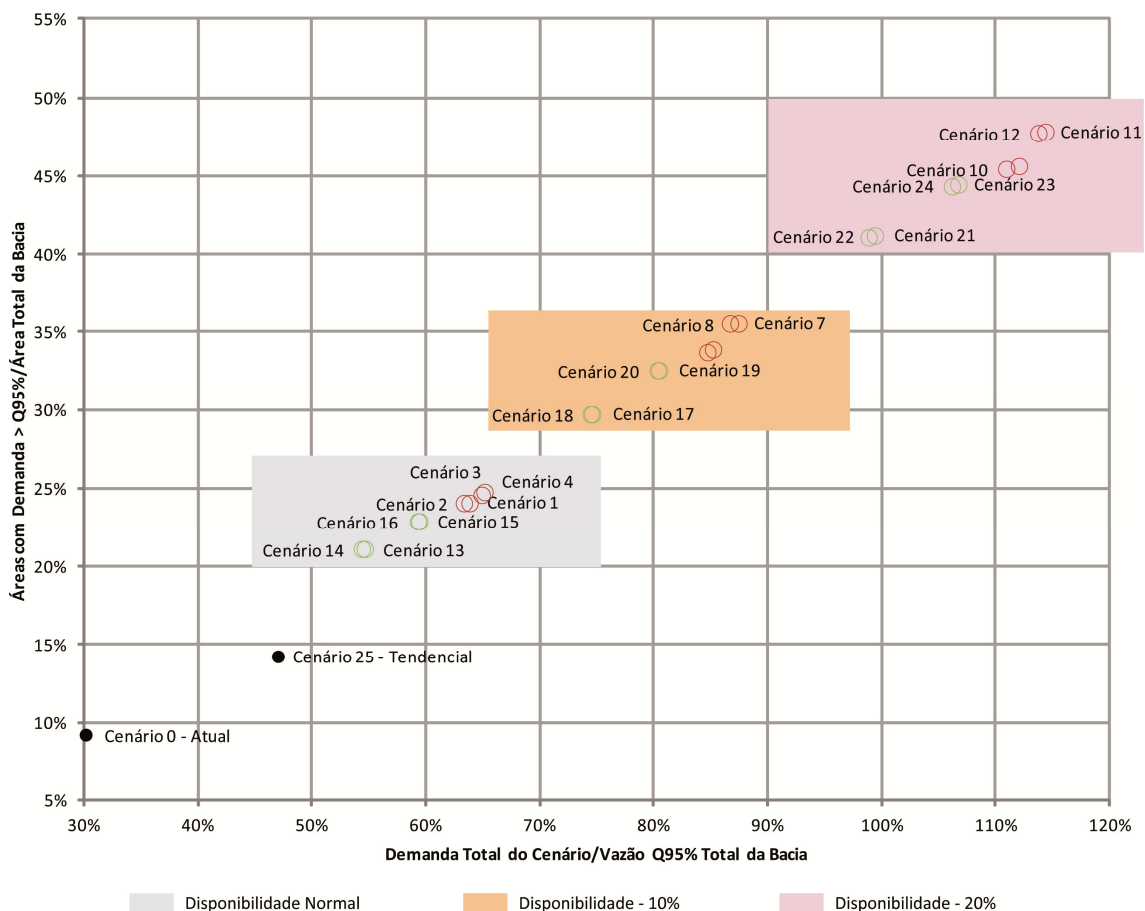
Até o presente momento, as famílias de cenários não foram batizadas, fato que deve ocorrer posteriormente também.

4.1 Balanço Hídrico Quantitativo

Os cenários alternativos foram comparados a partir de seu impacto sobre o nível de risco do balanço quantitativo e qualitativo. Quanto ao balanço quantitativo, a *Figura 4.1* ilustra o impacto de cada cenário comparando a relação entre a demanda retirada total do cenário e a Q95% total da bacia, e a soma da área das células de análise em que a demanda retirada superaria a $Q_{95\%}$ em relação à área total da bacia. São também mostrados na *Figura 4.2*, para referência, os valores correspondentes dessas relações relativos ao Cenário Atual (Diagnóstico) e para o Cenário Tendencial.

A *Figura 4.2* ressalta os três grupos de cenários correspondentes a diferentes famílias de disponibilidade hídrica. Os cenários inclusos num quadrilátero de cor cinza correspondem à família de cenários sem redução da disponibilidade hídrica (hidrologia estacionária com preservação das estimativas atuais das variáveis hidrológicas). Já os cenários agrupados num quadrilátero de cor laranja e rosa representam, respectivamente, as famílias de cenários com redução de 10% e de 20% da disponibilidade hídrica, levando em conta parametricamente as incertezas hidrológicas, a não-estacionaridade ou as mudanças climáticas.

Figura 4.2. Relação entre demanda total e Q95% e soma da área das células de análise em que a demanda supera a Q95% em relação à área total da bacia



Como seria de se esperar, a demanda retirada total cresce nos grupos com 10% e 20% da redução da disponibilidade, bem como a soma das áreas das células em que a demanda supera a $Q_{95\%}$.

No que diz respeito ao impacto da prioridade de crescimento entre a cana e os pivôs centrais, onde as áreas se superpõem, nos três grupos (famílias) as demandas cresceram mais com a prioridade pivô (cenários representados por círculos vermelhos) do que com a prioridade cana (círculos verdes), o que também não surpreende, tendo em vista que as áreas com essa tecnologia de irrigação tendem a apresentar os mais altos consumos por hectare na bacia. As variações entre as famílias de cenários com diferentes disponibilidades são aproximadamente proporcionais. Isso tudo parece indicar que, do ponto de vista do balanço quantitativo, os impactos de possíveis mudanças climáticas seriam diretamente proporcionais ao nível de redução da disponibilidade hídrica.

Outra observação interessante é que a variável de adensamento do rebanho não tem impactos significativos sobre o balanço hídrico quantitativo. Essa variável foi levada em consideração tendo em vista a provável redução das áreas de pastagem com a expansão das áreas agrícolas na bacia, e seu impacto é muito maior sobre o balanço qualitativo, como será visto mais adiante.

Por último, é importante ressaltar o impacto significativo da variável de restrição ambiental sobre o balanço hídrico quantitativo. Em todos os cenários com alta restrição ambiental não só as demandas foram de 5 a 10% menores no total, em virtude de uma redução na área de expansão agrícola, mas também as áreas das células com demandas maiores que a $Q_{95\%}$ locais foram também menores em cerca de 5%. Isto poderia estar indicando que a implantação de áreas de restrição ao uso poderia influenciar positivamente o balanço hídrico quantitativo na bacia, o que será discutido mais adiante.

Os resultados dos Balanços Hídricos quantitativos dos 24 cenários alternativos estão apresentados no **Anexo 01** do presente relatório.

4.1.1. Análise dos Níveis de Risco

Com os resultados dos balanços hídricos quantitativos obtidos, o próximo passo foi determinar uma metodologia de avaliação da variação dos níveis de risco nos Pontos de Controle (PC), por cenário.

O *Quadro 4.1* apresenta os Níveis de Risco dos PCs, em cada um dos 26 cenários da bacia, sendo que o cenário 0 representa o cenário de partida, o cenário 25 representa o cenário tendencial, e os demais são os cenários alternativos. Os Níveis de Risco foram classificados de acordo com classes, mediante o seguinte critério: (a) 1 a 3 – risco baixo (cor azul); (b) 4 e 6 – risco médio (cor amarela); e, (c) 7 a 10 – risco alto (cor vermelha). A análise do *Quadro 4.1* permite identificar quais foram os Pontos de

Controle que apresentaram maior variação dos níveis de risco conforme as classes estabelecidas acima.

Se analisarmos os resultados, veremos que os Pontos de Controle 22, 23, 28, 31, 32, 33, 39, 43, 50, 54 e 62 apresentaram, pelo menos em um cenário, cada uma das classes de risco. Isso quer dizer que os resultados obtidos nestes Pontos de Controle estão diretamente associados às variáveis que estão sendo articuladas em cada um dos cenários.

No oposto desta situação, os Pontos de Controle 01, 05, 09, 10, 11, 16, 18, 19, 20, 21, 46, 48, 49, 51, 52, 53, 55, 56, 57, 58 e 59 não alternaram a classe de risco em nenhum dos cenários, ou seja, independente das variáveis que estão sendo articuladas, os resultados não sofrem alterações significativas.

Quadro 4.1. Resultado do Nível de Risco nos Pontos de Controle, de acordo com os cenários do Plano - Quantitativo

Código PC	Ponto de Controle	Nível de Risco																									
		Cenário 0	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5	Cenário 6	Cenário 7	Cenário 8	Cenário 9	Cenário 10	Cenário 11	Cenário 12	Cenário 13	Cenário 14	Cenário 15	Cenário 16	Cenário 17	Cenário 18	Cenário 19	Cenário 20	Cenário 21	Cenário 22	Cenário 23	Cenário 24	Cenário 25
1	Confluência Rio Samambaia - Rio São Marcos	7	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	7	7	7	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9
2	Estação - 60020000	5	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	5
3	UHE Batalha	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	4	3
4	Foz do Rio São Marcos	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2
5	Estação - 60110000	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
6	Estação - 60150000	5	6	6	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	6	6	6	6	7	7	7	7	9	9	9	9	6
7	Foz do Rio Jordão	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	3
8	Estação - 60200000	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
9	Foz do Rio Veríssimo	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
10	Confluência Rio Misericórdia - Rio São João	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
11	UHE Nova Ponte	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
12	Estação - 60350000	2	3	3	3	3	3	3	4	4	5	5	5	5	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	2
13	Confluência Rio Uberabinha - Rio Araguari	2	3	3	3	3	4	4	5	5	5	5	6	6	3	3	3	3	4	3	4	4	5	5	5	5	3
14	Foz do Rio Araguari	2	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	6	6	3
15	Estação - 60480000	5	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	6
16	Estação - 60490000	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
17	Confluência Rio Pamplona - Rio São Bartolomeu	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
18	Estação - 60445000	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
19	Estação - 60545000	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1
20	UHE Corumbá I	1	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2
21	Foz do Rio Corumbá	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3
22	Foz do Ribeirão Santa Maria	2	3	3	5	5	4	4	6	6	5	5	7	7	3	3	5	5	4	4	6	6	5	5	7	7	2

Código PC	Ponto de Controle	Nível de Risco																									
		Cenário 0	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5	Cenário 6	Cenário 7	Cenário 8	Cenário 9	Cenário 10	Cenário 11	Cenário 12	Cenário 13	Cenário 14	Cenário 15	Cenário 16	Cenário 17	Cenário 18	Cenário 19	Cenário 20	Cenário 21	Cenário 22	Cenário 23	Cenário 24	Cenário 25
23	Foz do Rio Piedade	3	3	3	5	5	5	5	6	6	6	6	8	8	3	3	4	4	5	5	5	5	6	6	7	7	3
24	Estação - 60650000	4	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	5
25	Estação - 60655000	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	5	5	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	4
26	Confluência Rio Dourados - Rio Meia Ponte	1	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
27	Foz do Rio Meia Ponte	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	3	3	3	3	4	3	4	4	5	5	5	5	2
28	Estação - 60715000	2	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	5	5	5	5	5	5	6	6	7	7	7	7	4
29	Confluência Rio dos Bois - Rio Turvo	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	2
30	Confluência Rio Verdinho - Rio Verde ou Verdão	1	2	2	2	2	3	3	3	3	5	5	5	5	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	1
31	Estação - 60798000	2	5	5	5	5	6	6	6	6	8	8	8	8	4	4	5	5	5	5	6	6	7	7	8	8	3
32	Estação - 60750000	3	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	9	9	4
33	Confluência Rio Capivari - Rio Turvo	3	5	5	5	5	6	6	6	6	7	7	7	7	5	5	5	5	6	6	7	7	7	7	8	7	4
34	Estação - 60772000	2	2	2	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	5	5	2
35	Foz do Rio dos Bois	2	3	3	3	3	5	5	5	5	6	6	6	6	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	2
36	Estação - 60835000	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2
37	Estação - 60845000	2	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	2	2	2	2	3	3	4	3	5	4	5	5	2
38	Estação - 60855000	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	5	5	2
39	Foz do Rio da Prata	2	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	7	7	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	7	7	2
40	Foz do Rio São Francisco	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	2
41	Foz do Rio Preto	1	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	2
42	Foz do Rio Alegre	1	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	5	4	1	1	2	2	2	2	3	3	2	2	5	4	1
43	Foz do Ribeirão dos Patos	1	7	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	6	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	2
44	Estação - 60885000	1	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	1
45	Pontal 520	1	2	2	2	2	3	3	3	3	5	5	5	5	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	4	4	1

Código PC	Ponto de Controle	Nível de Risco																									
		Cenário 0	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5	Cenário 6	Cenário 7	Cenário 8	Cenário 9	Cenário 10	Cenário 11	Cenário 12	Cenário 13	Cenário 14	Cenário 15	Cenário 16	Cenário 17	Cenário 18	Cenário 19	Cenário 20	Cenário 21	Cenário 22	Cenário 23	Cenário 24	Cenário 25
46	UHE Barra dos Coqueiros	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
47	Foz do Rio Claro	1	1	1	3	3	2	2	4	4	2	2	6	6	1	1	2	2	2	1	4	4	2	2	6	6	5
48	UHE Salto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
49	Foz do Rio Verde	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1
50	Foz do Rio Arantes	1	4	4	4	4	6	6	6	6	8	7	8	8	4	4	4	4	6	6	6	6	8	7	8	8	2
51	UHE Itumirim	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
52	Estação - 60950000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1
53	Foz do Rio Corrente	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	1
54	Foz do Ribeirão da Reserva	1	5	5	5	5	8	8	8	8	9	9	9	9	5	5	5	5	8	8	8	8	9	9	9	9	2
55	Confluência Rio da Prata - Rio Aporé	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
56	Estação - 60968000	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
57	Foz do Rio Aporé	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
58	Foz do Rio dos Barreiros	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
59	Foz do Rio Santana	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
60	Estação - 60011000	1	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	1	1	2	2	3	3	3	3	4	4	5	5	1
61	UHE Escada Grande	1	3	1	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	1	1	1	1	3	3	3	3	4	4	4	4	1
62	Confluência Rio Verde MG - Rio Paranaíba	2	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	5	5	7	7	6	6	7	7	7	7	8	8	2
63	UHE Emborcação	2	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	4
64	UHE Cachoeira Dourada	3	4	4	4	4	5	5	5	5	6	6	6	6	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5
65	Foz do Rio Paranaíba	1	2	2	2	2	3	3	4	4	5	5	6	6	2	2	2	2	4	3	4	4	5	5	6	6	1

Para contribuir com estas análises de variação dos Níveis de Risco, por cenários, foram elaboradas duas figuras (4.3 e 4.4) que estão apresentadas a seguir.

Figura 4.3. Semelhança entre os Níveis de Risco nos Cenários Alternativos - Quantitativo

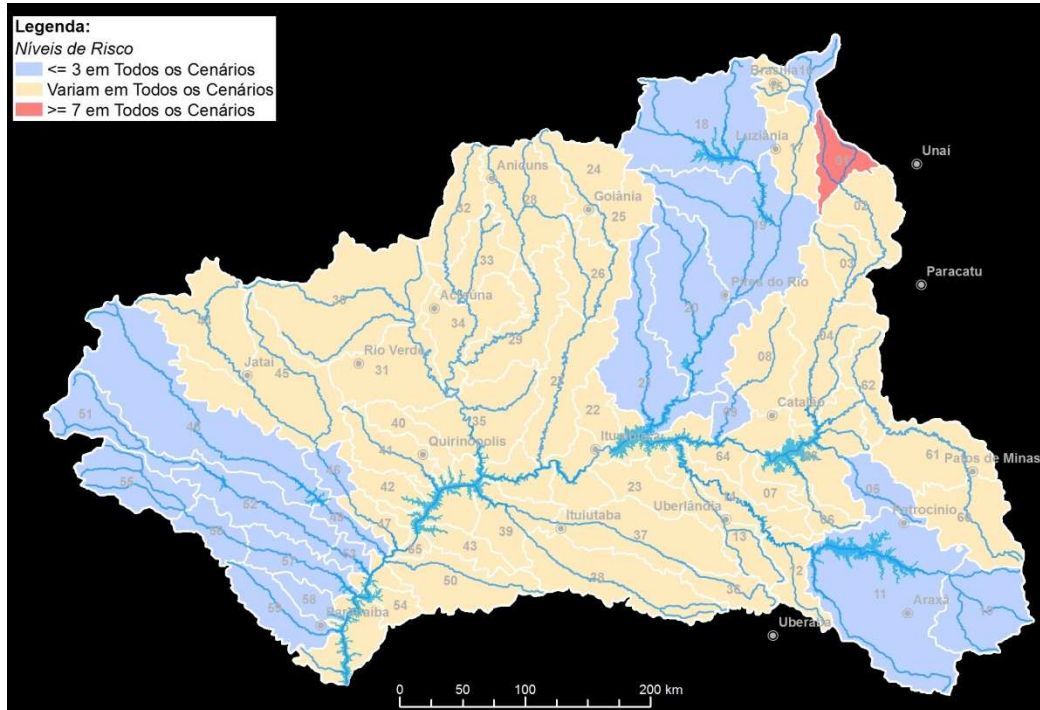
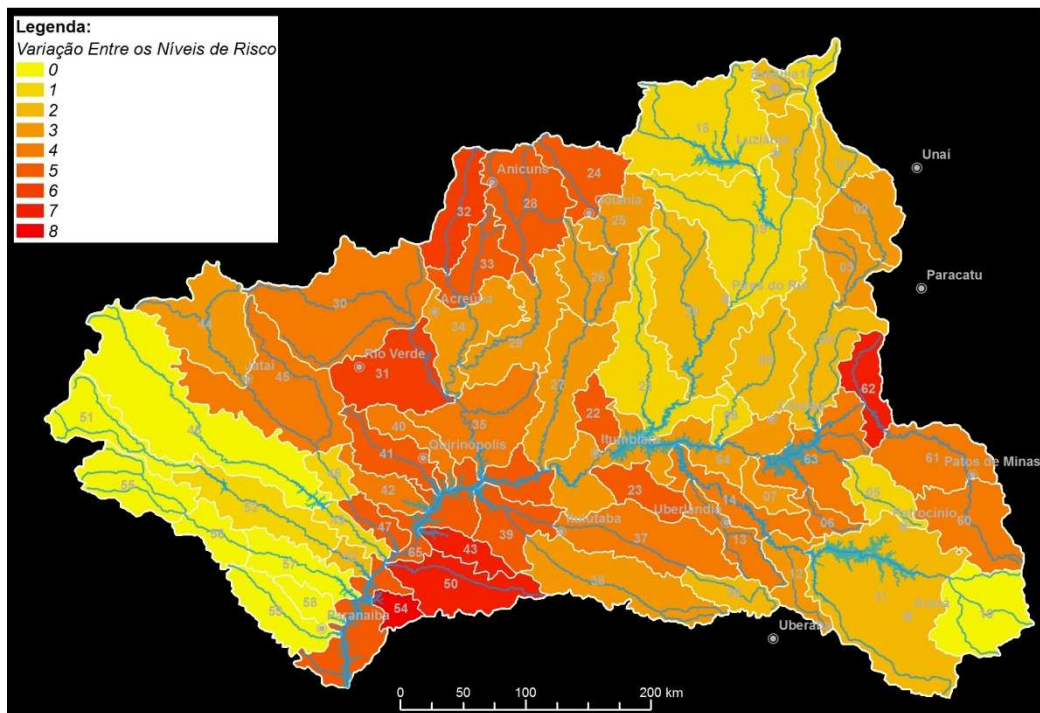


Figura 4.4. Variação dos Níveis de Risco nos Cenários Alternativos - Quantitativo



A *Figura 4.3* apresenta a semelhança entre os Níveis de Risco, analisando todos os cenários. Os Pontos de Controle pintados de azul representam as regiões que não tiveram variação significativa do risco, ou seja, em todos os cenários elaborados o Nível de Risco ficou abaixo de 3. O Ponto de Controle 01, no Alto São Marcos, em todos os cenários apresentou Nível de Risco igual ou acima de 7, ou seja, independente das variáveis articuladas sua situação permanece crítica. Os demais Pontos de Controle, pintados em bege, não apresentaram nenhuma semelhança nos cenários analisados, o que representa que houve muita variação no Nível de Risco entre um cenário e outro.

A *Figura 4.4* apresenta a variação do Nível de Risco de todos os cenários elaborados em relação ao cenário atual. A região oeste da bacia, na UGH “Claro, Verde, Correntes e Aporé” e UGH “Santana-Aporé”, apresentou pouca variação entre seus cenários e, quando analisamos as *Figuras 4.3 e 4.4* de maneira conjunta, verificamos que o Nível de Risco é sempre baixo (>3). O mesmo caso é observado em parte da bacia do rio Corumbá, na nascente do rio Quebra-Anzol e na bacia do rio Pipiripau, no Distrito Federal.

Quando observamos o rebatimento dos Pontos de Controle pintados em amarelo da *Figura 4.3* na *Figura 4.4*, é possível observar quais foram os pontos que tiveram maior variação entre os cenários analisados. É possível observar que a região dos Afluentes Mineiros do Baixo Paranaíba (PN3) é onde ocorreu a maior variação entre os cenários, fato justificado pela expansão da cana-de-açúcar.

Os resultados dos Níveis de Risco quantitativos dos 24 cenários alternativos estão apresentados no **Anexo 02** do presente relatório.

4.2 Balanço Hídrico Qualitativo

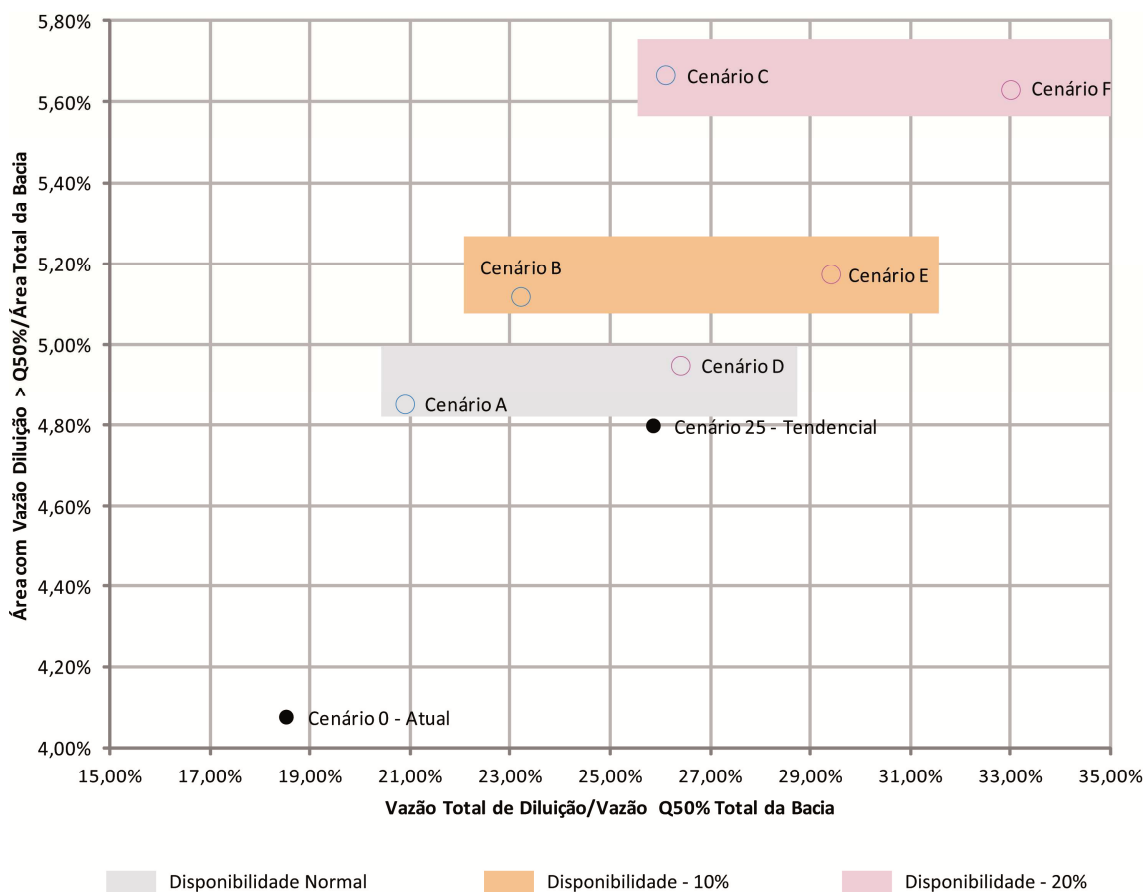
Como foram consideradas somente as cargas de origem doméstica, apenas as variáveis de saneamento e de mudanças climáticas interferem nos cálculos dos níveis de risco qualitativos. Desta maneira, os 24 cenários foram agrupados em seis grupos, conforme a descrição a seguir:

- Os cenários 1 - 2 - 13 - 14 no Grupo A;
- Os cenários 5 - 6 - 17 - 18 no Grupo B;
- Os cenários 9 - 10 - 21 - 22 no Grupo C;
- Os cenários 3 - 4 - 15 - 16 no Grupo D;
- Os cenários 7 - 8 - 19 - 20 no Grupo E;
- E os cenários 11 - 12 - 23 - 24 no Grupo F.

A *Figura 4.5* mostra a comparação entre os impactos dos diversos cenários sobre o balanço hídrico qualitativo. Os diversos cenários foram plotados no gráfico de acordo com as seguintes relações:

- No eixo das abscissas, de acordo com a sua relação entre a vazão total de diluição necessária para enquadramento como Classe 2 para 50% do tempo em todas as células de análise em relação à Q50% total da bacia (em situação de hidrologia normal);
- No eixo das ordenadas as áreas das células com vazão de diluição necessária para enquadramento em Classe 2 para 50% do tempo em relação à área total da bacia.

Figura 4.5. Relação entre vazão total de diluição e Q50% e soma da área das células de análise em que a vazão de diluição supera a Q50% em relação à área total da bacia



Como pode ser observado, semelhante ao balanço quantitativo, as maiores diferenças são encontradas entre grupos de cenários com critérios diferentes de mudanças climáticas. Além disso, há uma pequena diferença entre os cenários dos Grupos A, B e C, que apresentam Grandes Investimentos em Saneamento, e os cenários dos

Grupos D, E e F, que identificam os cenários com Poucos Investimentos em Saneamento. Isto demonstra que a consideração de diferentes índices de coleta e tratamento de esgotos nos centros urbanos têm pouca influência no resultado final do balanço.

4.2.1. Análise dos Níveis de Risco

Seguindo a mesma linha de raciocínio do item anterior, porém com os resultados dos balanços hídricos qualitativos, foi determinada uma metodologia de avaliação da variação dos níveis de risco nos Pontos de Controle (PC), por cenário.

O *Quadro 4.2* apresenta os Níveis de Risco dos PCs, em cada um dos 26 cenários da bacia, sendo que o cenário 0 representa o cenário de partida, o cenário 25 representa o cenário tendencial, e os demais são os cenários alternativos. Os Níveis de Risco foram classificados de acordo com classes, mediante o seguinte critério: (a) 1 a 3 – risco baixo (cor azul); (b) 4 e 6 – risco médio (cor amarela); e, (c) 7 a 10 – risco alto (cor vermelha). A análise do *Quadro 4.2* permite identificar quais foram os Pontos de Controle que apresentaram maior variação dos níveis de risco conforme as classes estabelecidas acima.

Analisando-se os resultados, vê-se que nenhum Ponto de Controle apresentou variação nas classes de risco se comparados todos os cenários, ou seja, independente das variáveis que estão sendo articuladas, os resultados não sofrem alterações significativas.

Para contribuir com estas análises de variação dos Níveis de Risco, por cenários, foram elaboradas duas figuras (4.6 e 4.7) que estão apresentadas a seguir.

Quadro 4.2. Resultado do Nível de Risco nos Pontos de Controle, de acordo com os cenários do Plano - Qualitativo

Código PC	Ponto de Controle	Nível de Risco							
		Cenário 0	Cenário 1 - 2 - 13 - 14	Cenário 5 - 6 - 17 - 18	Cenário 9 - 10 - 21 - 22	Cenário 3 - 4 - 15 - 16	Cenário 7 - 8 - 19 - 20	Cenário 11 - 12 - 23 - 24	Cenário 25
01	Confluência Rio Samambaia - Rio São Marcos	1	1	1	1	1	1	1	1
02	Estação - 60020000	1	1	1	1	1	1	1	1
03	UHE Batalha	2	2	2	2	2	2	2	2
04	Foz do Rio São Marcos	1	1	1	1	1	1	1	1
05	Estação - 60110000	2	2	2	2	2	2	2	2
06	Estação - 60150000	1	2	2	2	2	2	2	2
07	Foz do Rio Jordão	1	1	1	1	1	1	1	1
08	Estação - 60200000	1	2	2	2	2	2	2	2
09	Foz do Rio Veríssimo	1	1	1	1	1	1	1	1
10	Confluência Rio Misericórdia - Rio São João	1	1	1	1	1	1	1	1
11	UHE Nova Ponte	1	1	1	1	1	1	1	1
12	Estação - 60350000	1	1	1	1	1	1	1	1
13	Confluência Rio Uberabinha - Rio Araguari	3	3	3	3	3	3	3	3
14	Foz do Rio Araguari	2	2	2	2	2	2	2	2
15	Estação - 60480000	8	8	8	8	8	8	8	8
16	Estação - 60490000	7	7	7	7	7	7	7	7
17	Confluência Rio Pamplona - Rio São Bartolomeu	4	4	4	4	4	4	5	4
18	Estação - 60445000	3	3	3	3	3	3	3	3
19	Estação - 60545000	1	1	1	1	1	1	1	1
20	UHE Corumbá I	2	2	2	2	2	2	2	1
21	Foz do Rio Corumbá	1	1	1	2	1	1	1	1
22	Foz do Ribeirão Santa Maria	2	2	2	2	2	2	2	2
23	Foz do Rio Piedade	1	1	1	1	1	1	1	1
24	Estação - 60650000	4	4	4	4	4	4	4	4
25	Estação - 60655000	4	4	4	4	4	4	4	4
26	Confluência Rio Dourados - Rio Meia Ponte	2	2	2	2	2	2	2	2
27	Foz do Rio Meia Ponte	1	1	1	1	1	1	1	1
28	Estação - 60715000	2	3	3	3	3	3	3	2
29	Confluência Rio dos Bois - Rio Turvo	1	1	1	1	1	1	1	1
30	Confluência Rio Verdinho - Rio Verde ou Verdão	1	1	1	1	1	1	1	1
31	Estação - 60798000	2	2	2	2	2	2	2	2
32	Estação - 60750000	2	2	2	2	2	2	2	2
33	Confluência Rio Capivari - Rio Turvo	2	2	2	2	2	2	2	2
34	Estação - 60772000	1	1	2	2	1	2	2	1
35	Foz do Rio dos Bois	1	1	1	1	1	1	1	1
36	Estação - 60835000	1	1	1	1	1	1	1	1
37	Estação - 60845000	2	2	2	2	2	2	2	2
38	Estação - 60855000	1	1	1	1	1	1	1	1
39	Foz do Rio da Prata	1	1	1	2	1	1	1	1
40	Foz do Rio São Francisco	1	1	1	1	1	1	1	1

Código PC	Ponto de Controle	Nível de Risco							
		Cenário 0	Cenário 1 - 2 - 13 - 14	Cenário 5 - 6 - 17 - 18	Cenário 9 - 10 - 21 - 22	Cenário 3 - 4 - 15 - 16	Cenário 7 - 8 - 19 - 20	Cenário 11 - 12 - 23 - 24	Cenário 25
41	Foz do Rio Preto	1	1	1	1	1	1	1	1
42	Foz do Rio Alegre	1	1	1	1	1	1	1	1
43	Foz do Ribeirão dos Patos	1	1	1	1	1	1	1	1
44	Estação - 60885000	1	1	1	1	1	1	1	1
45	Pontal 520	1	1	1	1	1	1	1	1
46	UHE Barra dos Coqueiros	1	1	1	1	1	1	1	1
47	Foz do Rio Claro	2	2	2	2	2	2	2	2
48	UHE Salto	1	1	1	1	1	1	1	1
49	Foz do Rio Verde	1	1	1	1	1	1	1	1
50	Foz do Rio Arantes	2	2	2	2	2	2	2	2
51	UHE Itumirim	1	1	1	1	1	1	1	1
52	Estação - 60950000	1	1	1	1	1	1	1	1
53	Foz do Rio Corrente	1	1	1	1	1	1	1	1
54	Foz do Ribeirão da Reserva	2	2	2	2	2	2	2	2
55	Confluência Rio da Prata - Rio Aporé	1	1	1	1	1	1	1	1
56	Estação - 60968000	1	1	1	1	1	1	1	1
57	Foz do Rio Aporé	1	1	1	1	1	1	1	1
58	Foz do Rio dos Barreiros	1	1	1	1	1	1	1	1
59	Foz do Rio Santana	2	2	2	2	2	2	2	2
60	Estação - 60011000	2	2	2	2	2	2	2	2
61	UHE Escada Grande	1	2	2	2	2	2	2	2
62	Confluência Rio Verde MG - Rio Paranaíba	1	1	1	1	1	1	1	1
63	UHE Emborcação	1	1	1	1	1	1	1	1
64	UHE Cachoeira Dourada	2	2	3	3	2	3	3	2
65	Foz do Rio Paranaíba	1	1	1	1	1	1	1	1

Figura 4.6. Semelhança entre os Níveis de Risco nos Cenários Alternativos - Qualitativo

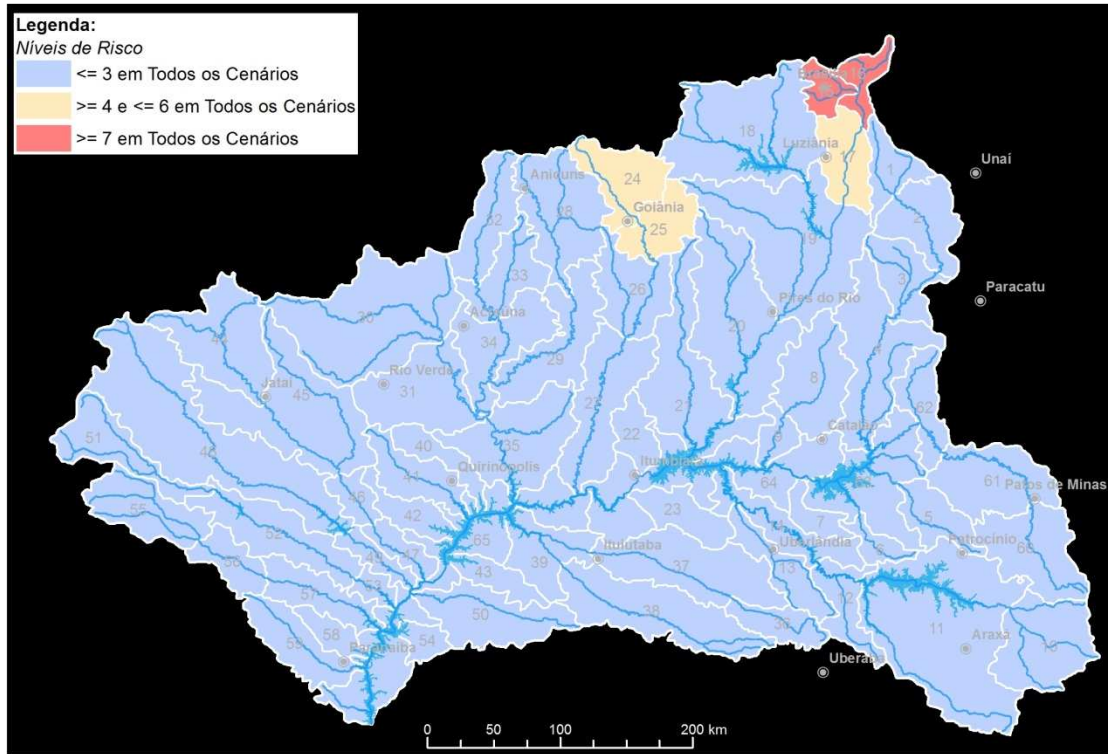
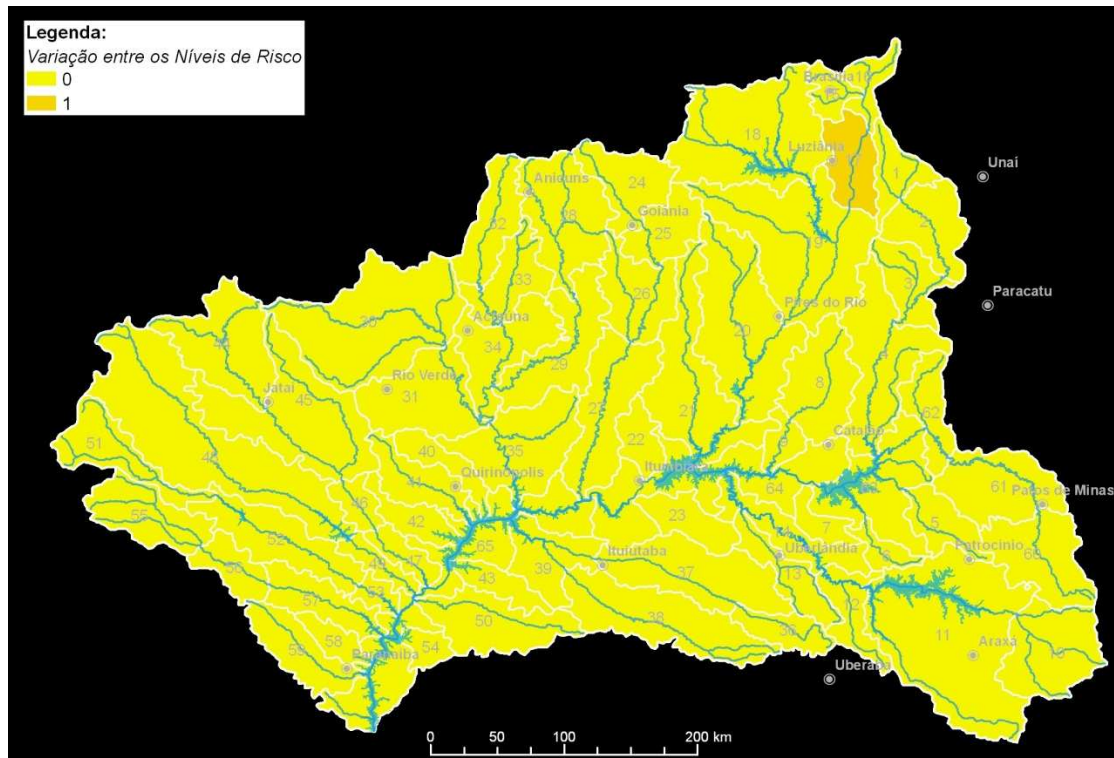


Figura 4.7. Variação dos Níveis de Risco nos Cenários Alternativos - Qualitativo



A *Figura 4.6* apresenta a semelhança entre os Níveis de Risco, analisando todos os cenários. Os Pontos de Controle 15 e 16 pintados em vermelho apresentaram o Nível de Risco acima de 7 em todos os cenários, ou seja, independente das variáveis articuladas sua situação permanece crítica. Os Pontos de Controle 24 e 17 apresentaram riscos médios em todos os cenários analisados, e a maioria dos cenários representam regiões em que, em todos os cenários elaborados, o Nível de Risco ficou abaixo de 3.

A *Figura 4.7* apresenta a variação do Nível de Risco de todos os cenários elaborados em relação ao cenário atual. Observa-se, no caso do balanço hídrico qualitativo, que na maioria das regiões, os níveis de risco permanecem iguais, fato este explicado pela pequena sensibilidade das variáveis articuladas. O Ponto de Controle 17 apresenta o aumento de um nível de risco, porém quando analisamos as *Figuras 4.6 e 4.7* de maneira conjunta, verifica-se que mesmo havendo o aumento, a classe de risco não se altera.

Os resultados dos Níveis de Risco qualitativos dos 6 cenários alternativos qualitativos estão apresentados no **Anexo 04** do presente relatório.

4.3 Estimativas de Cargas Poluidoras

Neste item é feita a estimativa das cargas poluidoras para as 7.572 ottocélulas anteriormente definidas. Para o cômputo de cargas poluidoras foram estimadas as cargas de demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e fósforo total, focando nas cargas de origem doméstica. Não foram consideradas as cargas de origem industrial, pois o cadastro de mostrou pouco confiável, apresentando somente 17 células com valores, somando 8.887 kg/dia, que em média nos cenários, correspondem a menos de 3% da carga total. As cargas de origem difusa e da pecuária foram incluídas no **Anexo 05**, pois seus cálculos são uma primeira estimativa e deverão ser revistos por estudos futuros.

Das 7.572 ottocélulas, 438 apresentam valor de carga doméstica. O *Quadro 4.3*, a seguir, apresenta os totais de carga doméstica gerada e remanescente para cada ponto de controle. Estas estimativas permitem inferir a carga orgânica de origem doméstica produzida em cada região para cada tipo de cenário.

As cargas remanescentes de origem doméstica nas ottocélulas, para os parâmetros DBO e fósforo total são apresentadas na *Figura 4.8*, para o cenário de grandes investimentos em saneamento, e na *Figura 4.9*, para o cenário de pequenos investimentos em saneamento.

Quadro 4.3. Carga de DBO de origem doméstica por grupo de cenários

Código PC	PC	Cenários 1 - 2 - 5 - 6 - 9 - 10 - 13 - 14 - 17 - 18 - 21 - 22				Cenários 3 - 4 - 7 - 8 - 11 - 12 - 15 - 16 - 19 - 20 - 23 - 24			
		DBO		Fósforo Total		DBO		Fósforo Total	
		Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)
01	Confluência Rio Samambaia - Rio São Marcos	-	-	-	-	-	-	-	-
02	Estação - 60020000	692,70	169,56	12,83	7,36	692,70	448,18	12,83	6,94
03	UHE Batalha	2.187,71	535,50	40,51	23,26	2.187,71	1.415,45	40,51	21,92
04	Foz do Rio São Marcos	-	-	-	-	-	-	-	-
05	Estação - 60110000	1.965,74	551,48	36,40	23,87	1.965,74	1.143,34	36,40	24,80
06	Estação - 60150000	930,58	268,59	17,23	11,11	930,58	465,29	17,23	6,03
07	Foz do Rio Jordão	271,47	78,35	5,03	3,24	271,47	244,05	5,03	4,37
08	Estação - 60200000	2.066,52	502,81	38,27	21,94	2.066,52	1.040,28	38,27	13,81
09	Foz do Rio Veríssimo	160,52	39,29	2,97	1,71	160,52	80,26	2,97	1,04
10	Confluência Rio Misericórdia - Rio São João	2.100,25	604,97	38,89	25,10	2.100,25	1.627,25	38,89	27,51
11	UHE Nova Ponte	12.653,84	3.583,14	234,33	152,81	12.653,84	9.722,56	234,33	185,69
12	Estação - 60350000	850,96	245,61	15,76	10,16	850,96	425,48	15,76	5,52
13	Confluência Rio Uberabinha - Rio Araguari	30.115,08	2.183,34	557,69	142,21	30.115,08	11.035,78	557,69	359,35
14	Foz do Rio Araguari	12.076,09	1.446,87	223,63	76,09	12.076,09	5.833,13	223,63	155,12
15	Estação - 60480000	74.299,50	3.714,97	1.375,92	343,98	74.299,50	24.366,04	1.375,92	671,87
16	Estação - 60490000	27.954,96	1.397,75	517,68	129,42	27.954,96	9.397,71	517,68	253,77
17	Confluência Rio Pamplona - Rio São Bartolomeu	20.223,49	3.779,54	374,51	192,46	20.223,49	10.346,26	374,51	184,35
18	Estação - 60445000	118.338,63	16.133,78	2.191,46	890,75	118.338,63	49.066,07	2.191,46	1.007,03
19	Estação - 60545000	2.883,25	674,50	53,39	30,38	2.883,25	1.568,47	53,39	26,32
20	UHE Corumbá I	9.178,27	2.185,47	169,97	97,05	9.178,27	5.563,54	169,97	110,12
21	Foz do Rio Corumbá	4.511,46	981,12	83,55	46,89	4.511,46	2.360,23	83,55	43,83
22	Foz do Ribeirão Santa Maria	1.490,23	312,21	27,60	15,39	1.490,23	737,55	27,60	12,22
23	Foz do Rio Piedade	499,64	144,21	9,25	5,96	499,64	249,82	9,25	3,24
24	Estação - 60650000	84.389,83	14.695,65	1.562,77	525,54	84.389,83	53.742,44	1.562,77	1.111,44
25	Estação - 60655000	59.801,95	13.376,42	1.107,44	555,73	59.801,95	33.456,17	1.107,44	559,61
26	Confluência Rio Dourados - Rio Meia Ponte	13.855,23	3.133,46	256,58	131,45	13.855,23	7.991,35	256,58	134,00
27	Foz do Rio Meia Ponte	1.896,39	405,18	35,12	19,65	1.896,39	928,03	35,12	17,30
28	Estação - 60715000	15.132,81	3.223,30	280,24	153,70	15.132,81	8.131,95	280,24	142,22
29	Confluência Rio dos Bois - Rio Turvo	1.356,90	314,74	25,13	14,45	1.356,90	668,28	25,13	10,52
30	Confluência Rio Verdinho - Rio Verde ou Verdão	830,50	203,29	15,38	8,83	830,50	415,25	15,38	5,38
31	Estação - 60798000	19.942,19	4.297,30	369,30	206,93	19.942,19	11.972,60	369,30	213,49
32	Estação - 60750000	1.204,07	277,01	22,30	12,67	1.204,07	581,98	22,30	10,53
33	Confluência Rio Capivari - Rio Turvo	2.989,72	664,79	55,37	31,20	2.989,72	1.767,19	55,37	33,54
34	Estação - 60772000	2.050,21	501,84	37,97	21,80	2.050,21	1.025,11	37,97	13,29
35	Foz do Rio dos Bois	2.557,04	559,10	47,35	26,68	2.557,04	1.301,17	47,35	20,61
36	Estação - 60835000	-	-	-	-	-	-	-	-
37	Estação - 60845000	7.950,31	1.959,84	147,23	83,71	7.950,31	4.464,79	147,23	97,98
38	Estação - 60855000	1.668,32	481,52	30,89	19,91	1.668,32	869,62	30,89	12,75

Código PC	PC	Cenários 1 - 2 - 5 - 6 - 9 - 10 - 13 - 14 - 17 - 18 - 21 - 22				Cenários 3 - 4 - 7 - 8 - 11 - 12 - 15 - 16 - 19 - 20 - 23 - 24			
		DBO		Fósforo Total		DBO		Fósforo Total	
		Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)
39	Foz do Rio da Prata	787,41	227,27	14,58	9,40	787,41	442,29	14,58	7,75
40	Foz do Rio São Francisco	-	-	-	-	-	-	-	-
41	Foz do Rio Preto	2.846,68	481,80	52,72	30,90	2.846,68	1.599,43	52,72	40,01
42	Foz do Rio Alegre	-	-	-	-	-	-	-	-
43	Foz do Ribeirão dos Patos	-	-	-	-	-	-	-	-
44	Estação - 60885000	770,51	165,67	14,27	7,99	770,51	402,37	14,27	7,85
45	Pontal 520	5.266,42	1.103,31	97,53	54,37	5.266,42	2.766,66	97,53	57,39
46	UHE Barra dos Coqueiros	857,26	209,84	15,88	9,11	857,26	633,52	15,88	10,49
47	Foz do Rio Claro	1.905,31	466,37	35,28	20,26	1.905,31	952,65	35,28	12,35
48	UHE Salto	5.467,44	1.338,29	101,25	58,13	5.467,44	2.733,72	101,25	35,44
49	Foz do Rio Verde	-	-	-	-	-	-	-	-
50	Foz do Rio Arantes	171,18	48,04	3,17	2,08	171,18	99,98	3,17	2,49
51	UHE Itumirim	-	-	-	-	-	-	-	-
52	Estação - 60950000	-	-	-	-	-	-	-	-
53	Foz do Rio Corrente	-	-	-	-	-	-	-	-
54	Foz do Ribeirão da Reserva	359,96	103,89	6,67	4,30	359,96	277,73	6,67	4,69
55	Confluência Rio da Prata - Rio Aporé	2.448,27	599,28	45,34	26,03	2.448,27	1.224,14	45,34	15,87
56	Estação - 60968000	1.335,08	326,79	24,72	14,19	1.335,08	667,54	24,72	8,65
57	Foz do Rio Aporé	245,61	60,12	4,55	2,61	245,61	122,81	4,55	1,59
58	Foz do Rio dos Barreiros	-	-	-	-	-	-	-	-
59	Foz do Rio Santana	2.249,27	471,22	41,65	23,22	2.249,27	1.116,67	41,65	18,52
60	Estação - 60011000	7.516,77	1.341,22	139,20	64,36	7.516,77	2.903,73	139,20	74,77
61	UHE Escada Grande	7.011,70	832,70	129,85	47,22	7.011,70	2.276,92	129,85	82,90
62	Confluência Rio Verde MG - Rio Paranaíba	-	-	-	-	-	-	-	-
63	UHE Emborcação	2.887,71	823,18	53,48	34,16	2.887,71	2.395,75	53,48	41,63
64	UHE Cachoeira Dourada	22.331,69	5.259,81	413,55	241,89	22.331,69	13.744,00	413,55	256,60
65	Foz do Rio Paranaíba	4.028,99	1.021,00	74,61	44,96	4.028,99	2.024,57	74,61	27,28
	Total	609.563,62	98.506,29	11.288,22	4.758,57	609.563,62	300.837,12	11.288,22	6.213,78

Pode-se observar que os Pontos de Controle 15, 18, 24 e 25 são responsáveis pelas principais contribuições de carga doméstica de DBO na bacia do Paranaíba para as cargas geradas, sendo elas responsáveis por 55% da carga total. Em relação às cargas remanescentes, pode-se notar a eficiência do tratamento terciário na cidade de Brasília que reduz sua carga de DBO afluente aos cursos d'água, porém nos pontos de controle 18, 24 e 25 as cargas de DBO afluente aos cursos d'água continuam de representando uma grande porcentagem da carga na bacia.

Do mesmo modo que a DBO, os Pontos de Controle 15, 18, 24 e 25 são responsáveis pelas principais cargas domésticas geradas de fósforo total na bacia. Os baixos índices de abatimento nos pontos de controle que englobam o município de Goiânia (24 e 25) para ambos os parâmetros acarretam a maior carga remanescente na região de estudo.

Através dos mapas de cargas domésticas remanescentes de DBO e fósforo pode-se observar que apesar da mudança dos investimentos, as maiores concentrações de cargas continuam nas regiões das cidades de Brasília, Goiânia e Uberlândia. Outros locais que apresentam cargas remanescentes significativas de DBO e fósforo são as cidades de Patos de Minas, Araxá, Luziânia, Ituiutaba, Rio Verde e Jataí.

Figura 4.8. Carga Remanescente de DBO e P de origem doméstica (Variável: Grandes Investimentos em Saneamento)

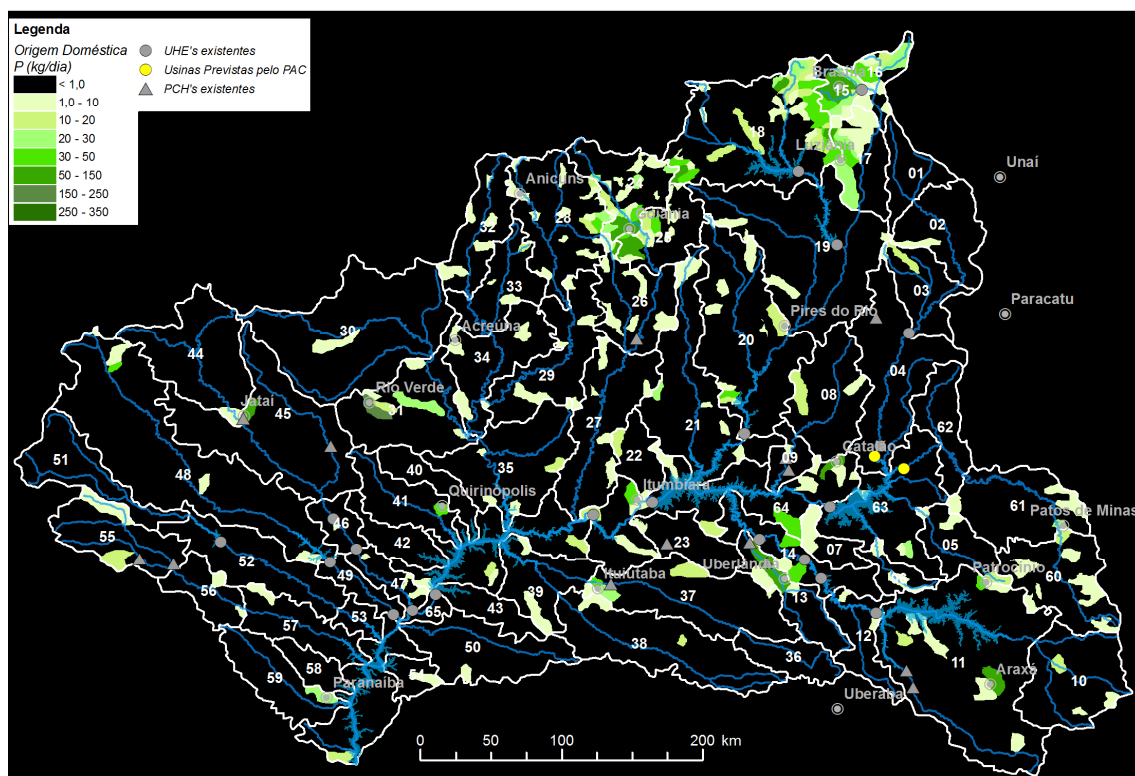
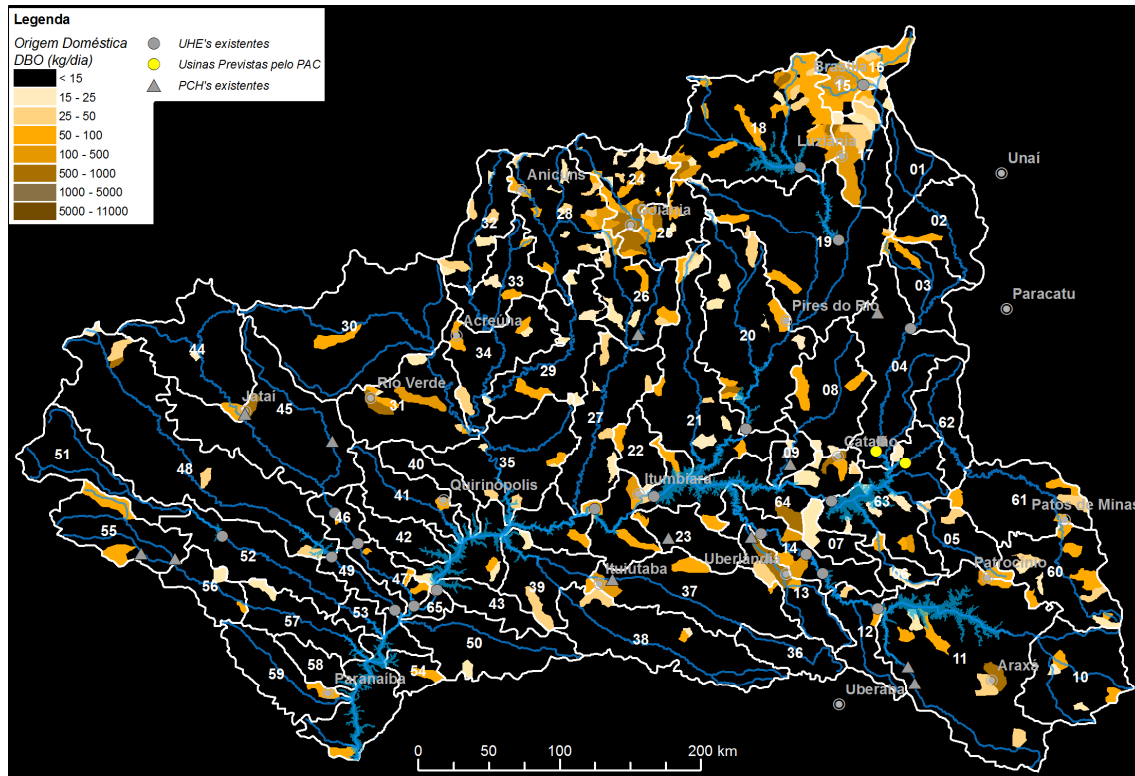
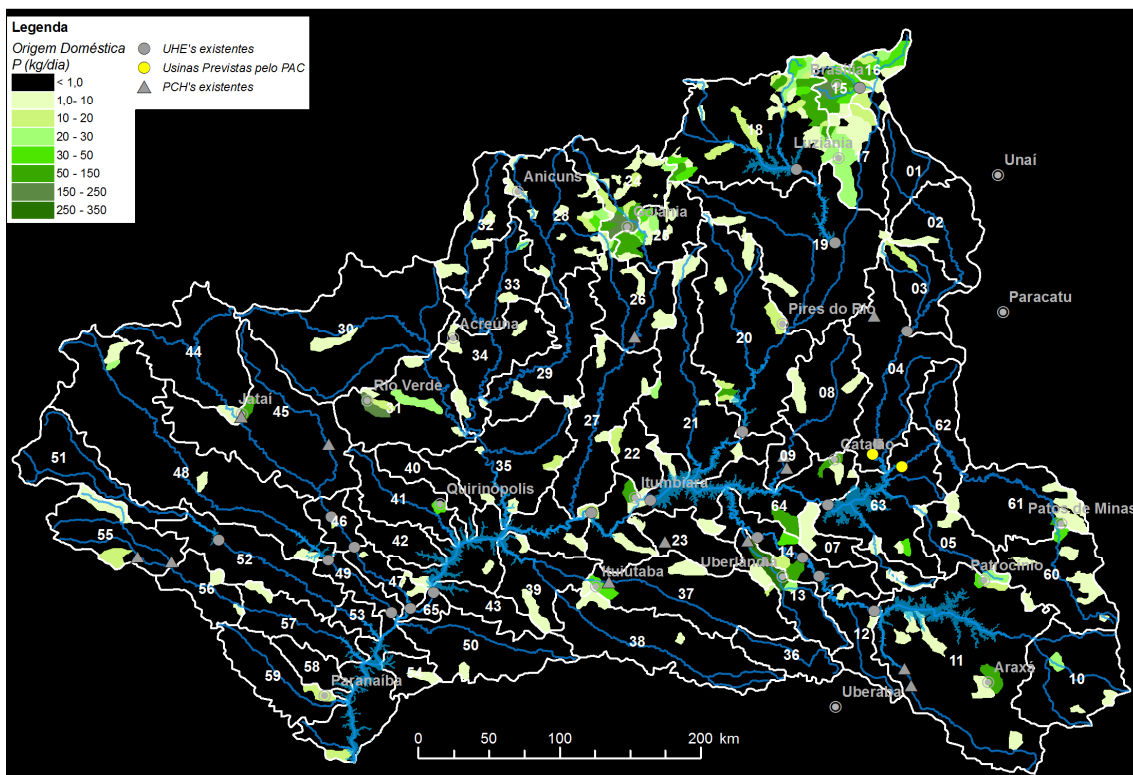
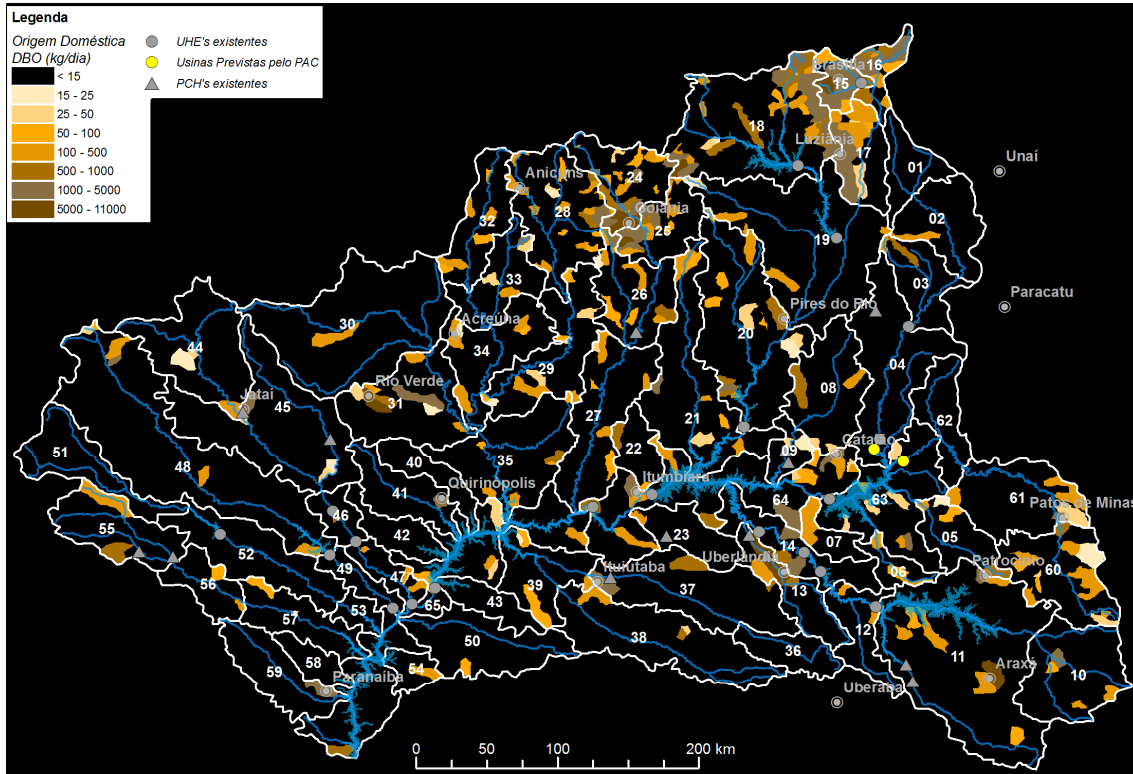


Figura 4.9. Carga Remanescente de DBO e P de origem doméstica (Variável: Poucos Investimentos em Saneamento)



5 ARTICULAÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DOS INTERESSES INTERNOS E EXTERNOS À BACIA

Este capítulo visa identificar em planos de recursos hídricos, e outros programas e projetos, situações e propostas que possam induzir do desenvolvimento na bacia do Paranaíba ou causar impactos sobre a mesma, de modo que tais situações e propostas possam ser consideradas no processo de planejamento em andamento.

Dessa forma, através da leitura dos planos, projetos e programas identificados, espera-se encontrar elementos que possam influenciar o desenho dos Cenários de Prognóstico da bacia, bem como o Plano de Ações propriamente dito.

De acordo com os Termos de Referência que orientam a elaboração do Plano, três tipologias de documentos foram buscadas:

- a) Análise do conteúdo dos Planos de Recursos Hídricos de bacias vizinhas
- b) Análise do conteúdo de projetos e planos localizados em bacias vizinhas com rebatimento sobre a bacia em estudo
- c) Análise do conteúdo dos Planos de Recursos Hídricos de bacias afluentes

Considerando as variáveis que compõem a construção dos Cenários para a Bacia, os seguintes temas foram buscados durante a leitura dos documentos identificados como relevantes para esta etapa do trabalho:

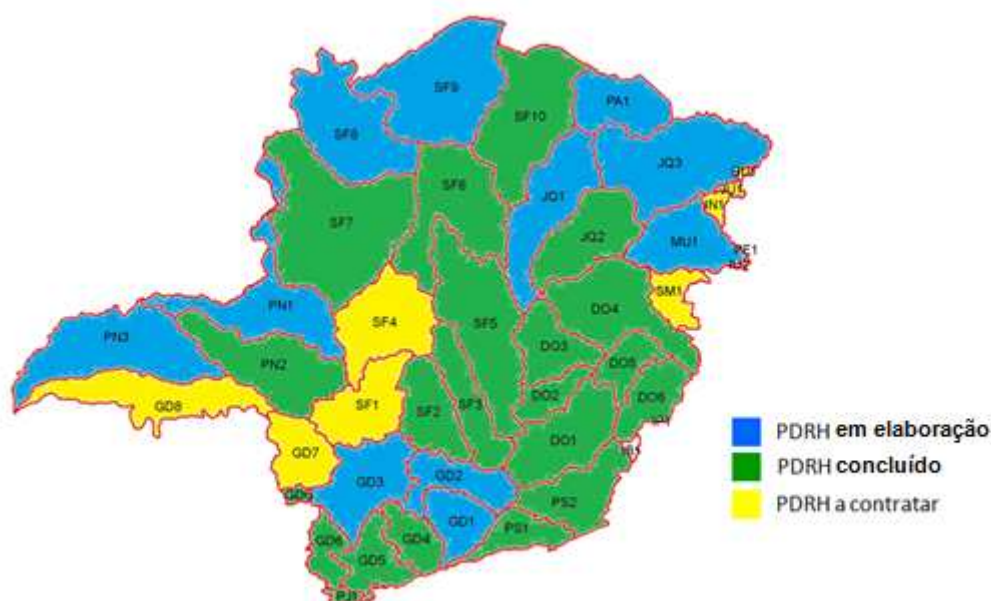
- **Grau de Restrição Ambiental** para a proposição de novos empreendimentos
- Informações sobre o **Efeito de Mudanças Climáticas** na disponibilidade hídrica
- Proposições de sistemas de irrigação com **Pivô Central**
- Proposições de implantação de áreas de **Cana-de-Açúcar**
- Proposições de ações para crescimento dos **Rebanhos Bovinos**
- Proposições de Investimentos em **Saneamento**

Assim, foram buscados os Planos, Programas e Projetos a serem analisados neste capítulo. A pesquisa foi organizada por Estado, de modo a identificar os Planos de escala local e de maior abrangência, como os Planos Estaduais de Recursos Hídricos.

No Distrito Federal existe o **PGIRH/DF – Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos**, elaborado entre 2002 e 2006, e que se encontra em processo de revisão e atualização. Trata-se de um plano de escala Distrital, apesar de reunir aspectos de escala mais local em cada uma das bacias nas quais o DF foi dividido, sobretudo os afluentes do Paranaíba: rio São Marcos, rio São Bartolomeu (incluindo o Lago Paranoá), rio Corumbá e rio Descoberto.

Em Minas Gerais, foi identificado o **Plano Estadual de Recursos Hídricos – PERH-MG**, concluído recentemente, e aprovado pelo CRH-MG em 2011. Além do Plano Estadual, conforme pode ser observado no mapa abaixo, o Estado vem avançando na elaboração dos Planos locais, através dos Planos Diretores de Recursos Hídricos, ou Planos de Bacia. Pelo mapa, observa-se que dois tem rebatimento neste Plano Paranaíba: o **Plano da SF7, o rio Paracatu**, uma bacia vizinha ao Paranaíba; e o **Plano da PN2, bacia do Araguari**, um dos afluentes mineiros do rio Paranaíba. Ressalta-se que as bacias PN1 e PN3 estão em azul no mapa, em decorrência deste Plano, contratado pela ANA, e não são objetos de estudos locais, pelo IGAM.

Figura 5.1. Situação do Planejamento de Recursos Hídricos em Minas Gerais – Planos de Bacia



FONTE: IGAM-MG

No Mato Grosso do Sul há um **Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-MS)**, realizado numa articulação entre os Governos Federal e Estadual, através da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano (SRHU) do MMA e do IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. O Plano foi publicado em 2009, após aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos.

Finalmente, Goiás dispõe do **Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas para Avaliação de Aproveitamentos Hidrelétricos (EIBH) da região do Sudoeste Goiano**. Trata-se de um estudo ambiental, para fins de avaliação integrada, focada em aproveitamentos do setor elétrico, porém tem seu recorte espacial por bacia hidrográfica o que desperta o interesse para este Plano do Paranaíba.

Assim, a seguinte relação de documentos foi consultada como subsídio a esta etapa de Cenários e ao Plano propriamente dito, no sentido de buscar a articulação e compatibilização dos interesses internos e externos a bacia do rio Paranaíba.

Ressalta-se que dois destes planos foram indicados nos termos de referência, a saber: o Plano do Araguari e do Plano Integrado do DF.

- Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais – PERH-MG
- Plano Estadual de Recursos Hídricos do Mato Grosso do Sul – PERH-MS
- Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal – PGIRH/DF
- Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia do rio Araguari (PN2)
- Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia do rio Paracatu (SF7)
- Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas para Avaliação de Aproveitamentos Hidrelétricos (EIBH) da região do Sudoeste Goiano

Cada um destes seis documentos é descrito a seguir, buscando-se a identificação das implicações dos mesmos às variáveis acima listadas, e ao mesmo tempo ao Plano Paranaíba.

5.1 Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais

O Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (PERH/MG) foi aprovado e lançado em 27 de outubro de 2010. Para definir a Estrutura do PERH/MG, o primeiro passo metodológico foi a formulação de seu objetivo geral, o qual se traduz em:

“Promover aprimoramentos e novos avanços no gerenciamento de recursos hídricos que drenam o território mineiro, assim como empreender ações e intervenções estruturais que resultem em reatamentos positivos sobre as disponibilidades hídricas, em termos de quantidade e qualidade, por consequência, com repercussões também positivas em termos de interesses estratégicos para Minas Gerais e para o país, promovendo maiores convergências e superando atuais conflitos existentes e potenciais conflitos futuros, internamente ao estado de Minas Gerais e, também, com estados que tenham porções de seus territórios inseridas em bacias hidrográficas compartilhadas.”

Para buscar os principais elementos do PERH-MG, que podem intervir na elaboração do Plano Paranaíba, são apresentadas as bases conceituais e metodológicas do traçado dos Cenários de Prognóstico e as Componentes que integram o Plano propriamente dito, bem como as Ações nelas propostas.

5.1.1. Cenários para Minas Gerais

O Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (IGAM, 2010), em seu Relatório Final – Volume I: Aspectos estratégicos para a gestão de recursos hídricos de Minas Gerais, apresenta o prognóstico da situação futura dos recursos hídricos no Estado.

A construção de cenários procurou levar em consideração as principais dinâmicas de desenvolvimento de Minas Gerais, levantadas a partir do diagnóstico realizado, e outros planos de bacias hidrográficas em MG.

O Plano trabalhou a partir dos cenários do Plano Nacional de Recursos Hídricos especificados para o contexto mineiro, considerando, principalmente, suas diretrizes e recomendações estratégicas.

Além disso, o PERH-MG considerou os seguintes documentos, no traçado dos Cenários:

- ZEE – Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Minas Gerais, elaborado pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável – SEMAD e órgãos vinculados, publicado em 2007;
- Plano Nacional de Energia – PNE-2030;
- Estudos prospectivos elaborados pelo Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, a saber:
 - as “Projeções do Agronegócio Mundial e Brasil até a safra 2016/2017”, elaborado em 2007, e
- o Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011 – PNAE (2006);
- Estudo da Dimensão Territorial do PPA: Estudos prospectivos e temáticos – Modulo 4, Tema: Biocombustíveis, do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos de 2006;
- Zoneamento Agroecológico da Cana de Açúcar, produzido pela EMBRAPA em 2009.

Para a elaboração dos cenários foi estimado o crescimento das atividades agropecuárias e industriais, destacando aquelas definidas no Diagnóstico como indústrias relevantes, bem como estudada a extração de minérios de ferro e a indústria de laticínios.

Partindo desta perspectiva geral, os cenários prospectivos do PERH/MG foram concebidos procurando articular fatores que se encontram fora do alcance direto dos instrumentos de controle do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e que poderiam representar situações com alta variabilidade (grande incerteza) ou com grande impacto sobre o sistema de gestão.

Os fatores considerados foram agrupados em vetores de desenvolvimento econômico que trazem algum impacto importante sobre a disponibilidade quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos estaduais; e a variabilidade climática e as incertezas sobre as estatísticas utilizadas para a avaliação das disponibilidades hídricas do Estado.

Esses fatores são chamados de “eixos dos cenários” ou dimensões segundo as quais diversas variáveis independentes são combinadas de forma a produzir uma configuração particular de relações, projeções e tendências.

De acordo com a metodologia utilizada, portanto, não foram construídos cenários gerais condensando características marcantes a partir de eixos estruturadores, como é o caso do Plano Nacional de Recursos Hídricos. Mas sim projetados a partir de uma metodologia de estimação por densidade de ocorrência valores de demanda considerando a distribuição espacial dos vetores de desenvolvimento e dos eixos de cenários, como descrito.

Foram considerados quatro vetores de desenvolvimento econômico em Minas Gerais que poderiam ter rebatimentos significativos sobre a disponibilidade de recursos hídricos, a saber:

- a) a expansão da cultura da cana-de-açúcar associada ou não à indústria sucroalcooleira, bem como seu impacto sobre o crescimento das áreas de agricultura irrigada para este tipo de cultivo;
- b) a expansão das áreas urbanas e urbano-industriais;
- c) a expansão das áreas de mineração, com rebatimentos principalmente sobre demanda de água e também processos erosivos associados; e
- d) a expansão da geração hidrelétrica, com os reservatórios associados e os rebatimentos sobre a qualidade das águas.

Para a construção de cenários foram consideradas também a expansão ou restrição da pecuária, o papel das hidrovias e os riscos de déficits dos balanços hídricos.

Os resultados destas análises se consolidaram, como foi comentado, não em cenários gerais descritivos de possibilidades futuras de evolução da economia no Estado, mas em uma proposta de regionalização que abrange duas escalas, considerando que a cenarização conduz a uma regionalização que de conta da distribuição das características prognosticadas. As escalas de regionalização são:

- a) as Regiões de Gestão (RGs) que definem regiões hidrográficas a serem geridas a partir de um conjunto uniforme de instrumentos de gestão, em especial critérios de outorga e diretrizes de enquadramento; e,
- b) as Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs) que subdividem as Regiões de Gestão em Unidades, a partir de características particulares de usos, demandas e disponibilidades hídricas, para fins de gestão, com ênfase no planejamento e monitoramento, configurando uma estratégia de espacialização para negociação com os comitês de bacias.

A partir das regiões e unidades estratégicas de gestão as UPGRHs são agrupadas para fins de estabelecimento de unidades relativamente homogêneas. Para a proposição destas regiões e das Unidades Estratégicas de Gestão foi interpoladas a leitura espacial da situação atual do Estado de Minas Gerais com a leitura espacial

resultante da síntese de Cenários Prospectivos de Desenvolvimento. Desta forma, é possível identificar características marcantes da situação atual das UPGRHs em consonância com possíveis desdobramentos futuros de vetores de desenvolvimento econômico.

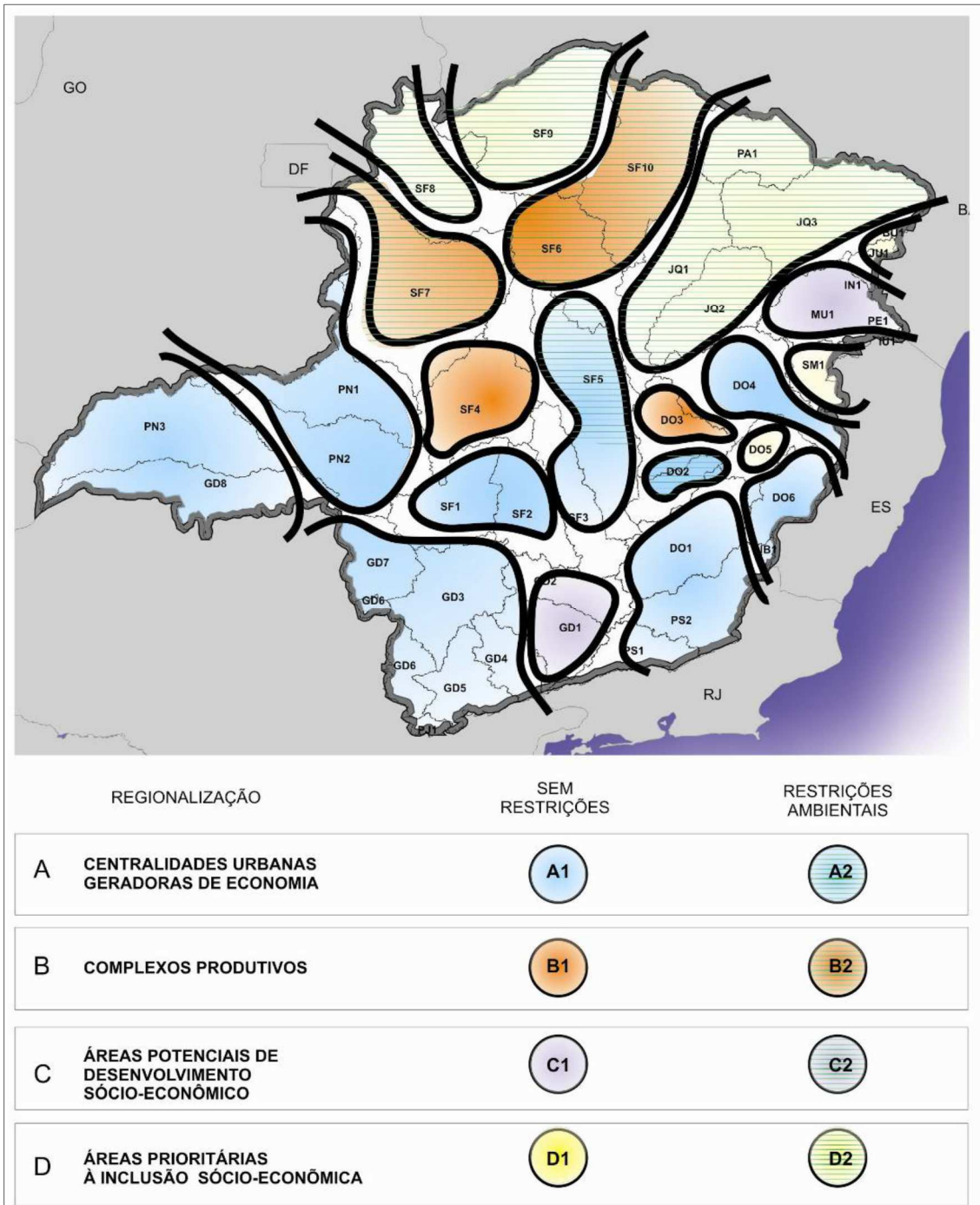
Na situação atual foram considerados sete componentes: redes de cidades, infraestrutura (principalmente energia e transportes), base física (vulnerabilidades do meio natural), produção e consumo, organização político institucional, organização social e vetores de expansão e desenvolvimento.

A leitura da situação atual dos recursos alimentou uma matriz que permitiu a identificação de padrões de semelhança entre as unidades que foram preliminarmente agrupadas em quatro categorias de regionalização:

- a) Centralidades Urbanas Geradoras de Economia, que agrupa os aglomerados urbanos com dinâmica de produção nos diversos setores e potenciais conflitos por usos múltiplos dos recursos hídricos.
- b) Complexos Produtivos, que agrupa unidades significativas na produção econômica (nos diversos setores) que ainda não são representativas na hierarquia de rede de cidades e potencial conflito de usos múltiplos em áreas sem complexidades urbanas.
- c) Áreas Potenciais de Desenvolvimento Socioeconômico, que agrupa unidades sem usos impactantes, com potencial de desenvolvimento econômico.
- d) Áreas Prioritárias à Inclusão Socioeconômica, que agrupa unidades predominantemente rurais com baixa expressividade na dinâmica de produção econômica e componente humano.

Os vetores de expansão não definiram categorias diferentes, mas suas delimitações subdividiram áreas de mesma categoria, considerando tendências de desenvolvimento distintas. Estas áreas podem estar sujeitas ou não a vulnerabilidades ambientais, sofrendo subclassificações nos casos de ocorrência, conforme pode ser observado na *Figura 5.2* abaixo.

Figura 5.2. Regionalização segundo a leitura da situação atual



FONTE: IGAM/PERH, 2010.

A leitura da situação atual foi então sobreposta com o resultado da síntese dos cenários prospectivos de desenvolvimento traçados para Minas Gerais, tendo como horizonte o ano de 2030.

Nesta leitura, foram considerados os mesmos vetores avaliados pelos cenários: cana de açúcar, mineração, geração de energia, uso urbano-industrial e pecuária, bem como considerados os desdobramentos de tais cenários em relação ao

comprometimento da qualidade da água, impactos em bacias compartilhadas, riscos de déficit hídrico, de assoreamento e de eutrofização.

Na síntese da leitura espacial dos cenários, os componentes foram mapeados por células de análise (município x UPGRH), considerando as situações de concentração de cada vetor (densidade de água associada), como se todos os cenários estivessem acontecendo simultaneamente de modo que as RGs e as UEGs atendam a qualquer futuro possível.

Os componentes avaliados foram:

- I. Vetor Urbano-Industrial: concentração de áreas potenciais para a expansão/adensamento urbano e desenvolvimento industrial.
- II. Vetor Cana-De-Açúcar: concentração de áreas potenciais para o cultivo de cana-de-açúcar, irrigação e abastecimento da indústria sucroalcooleira.
- III. Vetor Mineração: concentração de áreas potenciais de demandas hídricas para atividade mineraria e rebatimentos no risco de assoreamento.
- IV. Vetor Pecuária: concentração de áreas de demandas hídricas para dessedentação animal.
- V. Vetor Geração de Energia: existência ou previsão de reservatórios para geração de energia e o rebatimento no risco de eutrofização, interpolando a presença de reservatórios com atividades geradoras de cargas poluidoras (população, pecuária e agricultura).
- VI. Células Compartilhadas: a existência de células limítrofes com estados adjacentes.
- VII. Comprometimento da Qualidade da Água: concentração de células onde a vazão de diluição é insuficiente para carga de DBO estimada para Classe 2.
- VIII. Risco de Déficit 2: presença de risco de não atendimento da demanda hídrica e/ou da vazão de diluição em tempo superior a 30%.
- IX. Risco de Déficit 3: presença de risco de não atendimento da demanda hídrica e/ou da vazão de diluição em tempo superior a 50%.
- X. Baixo Potencial Social: sintetiza, com fonte no ZEE, os fatores condicionantes relativos à ocupação econômica, demografia e condições sociais (renda per capita, educação, habitação, saúde, saneamento e segurança pública).

A interseção dos 10 componentes resultantes dos cenários com a síntese da situação atual permitiu a delimitação de áreas homogêneas quanto a uso, demandas e disponibilidades hídricas, bem como conflitos existentes e potenciais.

A partir da avaliação conjunta destes elementos foram delimitadas Regiões de Gestão (RGs) cujas características permitem similaridade para definição e aplicação dos

instrumentos de gestão, com ênfase para os critérios de outorga e diretrizes de enquadramento.

São propostas seis Regiões de Gestão (RGs), com a seguinte caracterização:

1. Núcleo expandido da região metropolitana: agrega as UPGRHs que abrangem os municípios da região metropolitana e as áreas contíguas, que apresentam similaridade nas atividades econômicas e comprometimento na qualidade da água. Tem como diretrizes a outorga rigorosa para diluição de efluentes e o incentivo a desconcentração de usos.
2. Potencial de expansão da cana de açúcar: reúne as UPGRHs com potencial para cultivo de cana-de-açúcar em todos os cenários, com as maiores demandas para irrigação e indústria sucroalcooleira. Região de disponibilidade hídrica favorável, com diretrizes de enquadramento e critérios de outorga menos restritivos.
3. Potencial de exploração mineral: UPGRHs de baixo potencial para usos múltiplos e com baixo potencial social, onde a atividade de maior expressão é a mineração. Tem como diretriz conter novas demandas, em razão da baixa disponibilidade hídrica e baixa precipitação, e incentivar a utilização de águas subterrâneas.
4. Adensamento controlado: agrega as UPGRHs com baixo potencial social e alto déficit hídrico. Caracteriza-se como área desfavorável ao incentivo de novas demandas e de controle sobre a expansão da cana. Busca-se incentivar a concentração de demandas (nuclearização de usos – os “oásis”) através de critérios mais rigorosos de enquadramento e menos restritivos de outorga.
5. Potencial de desenvolvimento urbano-industrial: reúne UPGRHs sem conflitos de uso na situação atual e com potencial para a expansão/adensamento urbano e desenvolvimento industrial, mas com baixo potencial social. Região de disponibilidade hídrica favorável, com diretrizes de enquadramento e critérios de outorga menos restritivos.
6. Nuclearização urbana: UPGRHs que concentram áreas urbano-industriais, com forte potencial de expressão da atividade minerária. Região de disponibilidade hídrica favorável, com diretrizes de enquadramento e critérios de outorga menos restritivos.

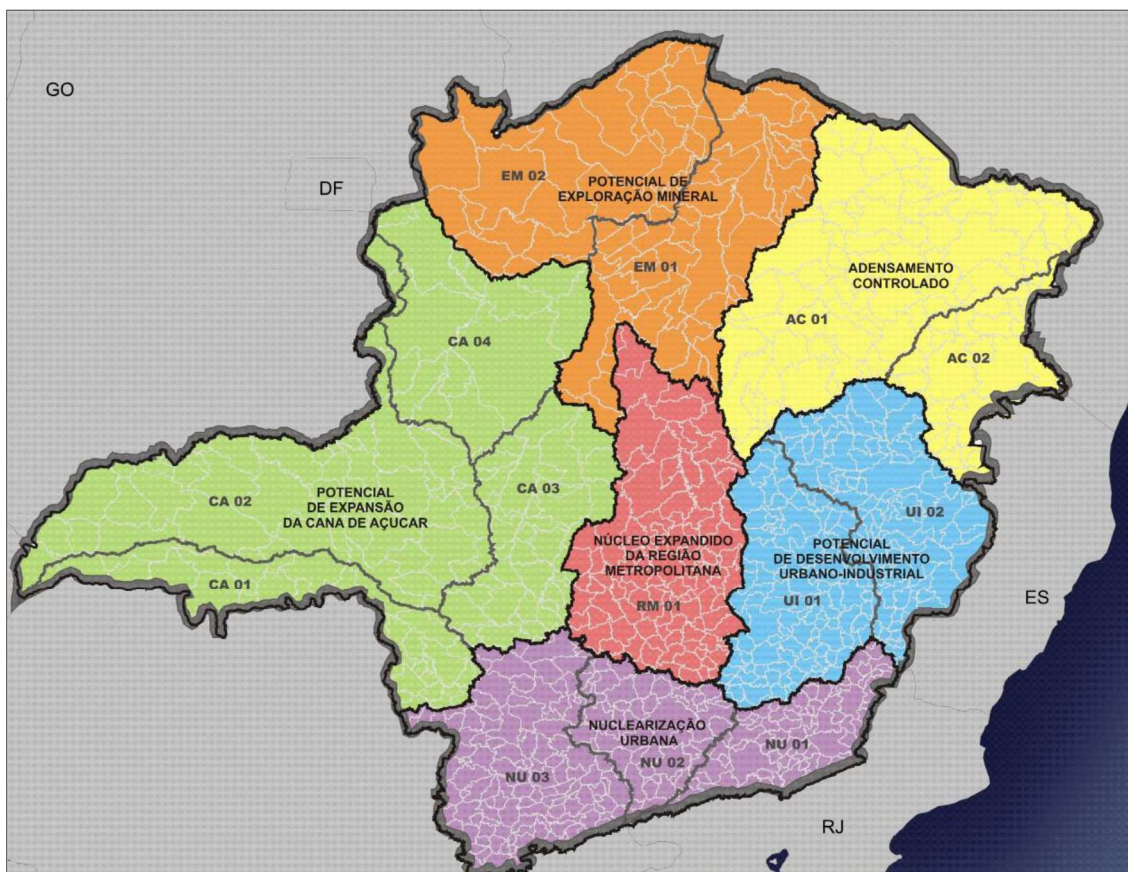
As seis áreas descritas foram subdivididas em Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs) a partir da agregação das UPGRHs semelhantes quanto às características espaciais e aos riscos considerados.

Finalmente, na síntese dos conflitos, os resultados são avaliados para área de contribuição total de cada UEG, agregando as células que a compõe, e classificando o agrupamento quanto à governabilidade, governança e sustentabilidade, o que implica em diretrizes para aplicação dos diferentes instrumentos de gestão, a exemplo de critérios de outorga, além da própria atuação regional do SEGRH/MG.

Uma Matriz de Relacionamento das Leituras Espaciais (Síntese Atual x Cenários Futuros) foi elaborada especificando para cada grupo homogêneo de bacias hidrográficas de Minas Gerais as características integradas entre a situação atual diagnosticada (cenário atual) e os cenários futuros de desenvolvimento econômico, possibilitando uma leitura integrada dos cenários apresentados.

Resulta desta análise uma proposta de traçado para Regiões de Gestão e de Unidades Estratégicas de Gestão, conforme a *Figura 5.3* a seguir.

Figura 5.3. Proposta do Traçado para Regiões de Gestão e de Unidades Estratégicas de Gestão



FONTE: IGAM/PERH, 2010.

Segundo a análise realizada no âmbito do PERH-MG, portanto, as bacias do Paranaíba, PN (1, 2 e 3), são descritas como uma unidade homogênea, contando predominantemente com características comuns.

As bacias fazem parte da Região de Gestão Potencial de Expansão da Cana-de-Açúcar, compondo a Unidade de Gestão Estratégica CA02. Trata-se de uma região de disponibilidade hídrica favorável, com potencial para cultivo de cana-de-açúcar em todos os cenários, com as maiores demandas para irrigação e indústria sucroalcooleira. É sabido, ainda, da presença da cultura do Café, inclusive irrigado, nesta região, porém este tema não foi objeto de atenção do PERH-MG, que se concentrou, nesta região, na potencial expansão da cana-de-açúcar.

Para esta região, o PERH-MG recomenda que as diretrizes de enquadramento e critérios de outorga sejam menos restritivos do que em outras áreas com conflitos de disponibilidade e demanda mais acentuados.

Tal recomendação deve ser avaliada no plano local, por ocasião da elaboração dos Planos de Bacia, uma vez que parte da região compreendida pela CA02 é objeto de uma série de DACs (Declaração de Áreas de Conflitos), emitidas pelo IGAM-MG.

Este aparente conflito, entre a afirmação de que se trata de uma área com disponibilidade hídrica favorável com possibilidade de baixa restrição a outorgas, e a existência das DACs, pode ser um problema na escala de análise. Quanto de analisam, como no PERH, as bacias não se verificam os problemas de escala menor, como em alguns cursos d'água que podem sofrer restrições mais acentuadas.

O atributo de Governabilidade é comum a todas as bacias de Minas Gerais, possibilitando que as UEGs e as RGs possam ser vistas como áreas que apresentam características e perfis similares para a aplicabilidade e funcionalidade de instrumentos de gestão, em relação às demandas e/ou disponibilidades hídricas.

5.1.2. Programas de Ação para Minas Gerais

Outra leitura estratégica para a necessária articulação do Plano Paranaíba com o PERH/MG, é o conhecimento das ações programadas no PERH, possibilitando a interação entre os programas e sua mútua compatibilização

No que concerne aos interesses estratégicos da Bacia Hidrográfica do Paranaíba, principalmente seus afluentes mineiros, os programas e subprogramas do PERH/MG a serem destacados são:

COMPONENTE 01

Associada à maior governabilidade no gerenciamento de recursos hídricos esta Componente está relacionada ao aprimoramento e adequações de mecanismos de gestão já instalados, como também a alternativas adicionais de instrumentos ainda não existentes.

Dentre os programas apresentados por essa Componente, listam-se aqueles que apresentam algum interesse ou aplicação ao plano de bacia do Paranaíba:

- Programa 1.2: Metodologias para Enquadramento de Corpos Hídricos
 - Subprograma 1.2.a: Propostas de Critérios Regionais e Metodologia para Enquadramento, de acordo com as UEGs de Minas Gerais
 - Subprograma 1.2.b: Atualização e Ajustes nas Propostas de Enquadramento dos Planos de UPGRHs.
 - Subprograma 1.2.c: Estudos sobre Disponibilidades e Perfil de Águas Subterrâneas e sobre Critérios Regionais e Metodologia para Enquadramento

- Programa 1.3: Novos Critérios e Procedimentos para Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos
 - Subprograma 1.3.a: Diretrizes e Propostas Iniciais de Novos Critérios para a Emissão de Outorgas em UEGs de Minas Gerais – Estudos para a Definição das Vazões de Referência
 - Subprograma 1.3.b: Estudos sobre os Padrões de Uso e Perfis de Usuários de Recursos Hídricos
- Programa 1.4: Cobrança pelo Uso da Água
 - Subprograma 1.4.a: Propostas para Aprimoramentos dos Procedimentos e do Fluxograma Financeiro e Institucional da Cobrança – Manual Técnico-Operacional da Cobrança pelo Uso da Água
 - Subprograma 1.4.b: Estudos Jurídicos e Operacionais sobre a Gestão e Funcionamento do FHIDRO
 - Subprograma 1.4.c: Proposta de Operação de Crédito para Antecipação de Receitas da Cobrança pelo Uso da Água
- Programa 1.5: Instrumentos Econômicos de Gestão
 - Subprograma 1.5.a: Instrumento da Compensação a Municípios via ICMS Ecológico

Como se percebe, o programa tem foco na orientação da implementação dos Instrumentos de Gestão. Com esta ênfase o programa pode servir de subsídio para a elaboração do Relatório de Diretrizes para os Instrumentos de Gestão (RP-08), não alterando a formulação dos cenários do Plano Paranaíba.

As maiores contribuições estão apresentadas no programa de Outorga (Programa 1.3), que apresenta modelos alternativos de implantação e funcionamento deste instrumento, não só trabalhando com vazões de referência constantes, mas considerando aspectos de sazonalidade, riscos diferenciados por setor, e critérios de restrições de uso.

As orientações quanto ao Enquadramento (Programa 1.2) também podem ser consideradas na elaboração da Proposta que acompanha este Plano.

COMPONENTE 02

Esta Componente refere-se a possíveis aperfeiçoamentos do SEGRH/MG (Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos de Minas Gerais). Neste caso, apesar de considerar que aprimoramentos no Sistema Mineiro beneficiam a gestão de recursos hídricos na bacia do Paranaíba, entende-se que os programas que integram esta componente não se aplicam diretamente ao Plano em elaboração, não afetando os Cenários e não se revertendo num dos programas a serem propostos.

COMPONENTE 03

O terceiro Componente diz respeito a ações e intervenções estruturais estratégicas, considerando o contexto macrorregional de Minas Gerais, incluindo a viabilização de linhas de crédito, dessa forma, promovendo um cruzamento transversal entre o PERH/MG e os planos de bacias locais.

Dentre os programas transversais aos planos locais de bacias, especialmente ao Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Paranaíba, destacam-se os seguintes programas:

- Programa 3.1: Programas sob Financiamentos Específicos
 - Subprograma 3.1.a: Gestão de Recursos Hídricos em Áreas Urbano-Industriais – PGRH-URBI
 - Subprograma 3.1.b: Manejo e Conservação de Solo e Águas em Microbacias da Zona Rural de Minas Gerais – PMCSA-RURAL
 - Subprograma 3.1.c: Otimização do Uso da Água em Irrigação – POA-IRRIGAR
- Programa 3.2: Programa de Linhas de Crédito
 - Subprograma 3.2.a: Melhoria na Eficiência do Uso de Recursos Hídricos em Minas Gerais – Pró-Água Eficiente

Sendo essa Componente a de maior relevância para as bacias PN (1, 2 e 3), segue uma breve descrição dos objetivos e áreas ou municípios priorizados pelos seus Programas. Caso haja um interesse do Comitê em algum dos programas em específico, maiores detalhes e informações sobre financiamento podem ser obtidas diretamente no Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais.

Ressalta-se que estes programas não estabelecem metas de implementação, que possam ser utilizadas na formulação dos Cenários do PRH Paranaíba. Por outro lado, as linhas de crédito e financiamento propostas no PERH-MG podem (se forem efetivadas) financiar parte dos programas de ações do Plano em elaboração.

Programa para a Gestão de Recursos Hídricos em Áreas Urbano-Industriais (PGRH-URBI):

Os objetivos específicos do PGRH-URBI podem ser assim descritos:

- reduzir os atuais níveis de poluição hídrica e preservar a qualidade da água, em muitas das cidades, regiões metropolitanas e aglomerações urbanas de Minas Gerais;

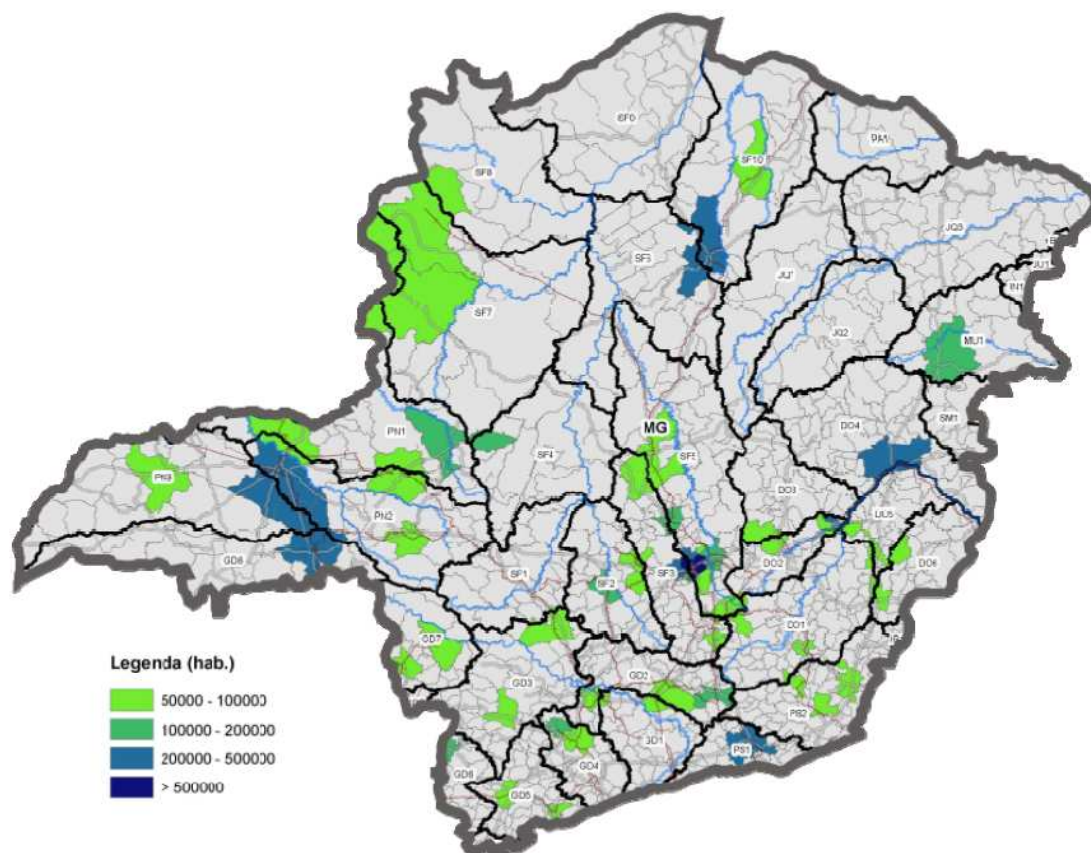
- auxiliar no estabelecimento de metodologias de intervenção integrada e de políticas eficazes para o controle da poluição hídrica, incluindo a criação de eventuais arranjos institucionais específicos, voltados ao enfrentamento das chamadas “manchas-negras” de bacias hidrográficas;
- apoiar o desenvolvimento de capacidades financeiras para o fornecimento de serviços no âmbito de áreas urbano-industriais de bacias hidrográficas, baseando-se, tanto quanto possível, nos princípios do “poluidor-pagador” e do “usuário-pagador”; e,
- disponibilizar recursos para a assistência técnica e metodológica na preparação sequencial de programas regionais, em Minas Gerais, voltados ao controle da poluição hídrica.

Considerando-se a universalidade do problema, pode-se entender que o Programa deveria abranger o conjunto dos 853 municípios mineiros; por outro lado, considerando-se as limitações de orçamento para as intervenções, primeiramente fez-se necessário elaborar um rol de municípios a serem beneficiados, aplicando-se critérios de potencialidade de problemas e criticidade dos conflitos ambientais.

Desse modo optou-se por apresentar preliminarmente um ranking de municípios a serem priorizados, em função do porte populacional em área urbana. Finalmente, ressalta-se que a proposta do Programa deve ser entendida como orientadora e não excludente de cidades de menor porte, cuja localização – por exemplo, a montante de mananciais – revele sua prioridade para inversões em favor da recuperação de disponibilidades hídricas.

Analisando a população urbana de municípios mineiros, percebe-se que cinquenta e três (53) cidades já ultrapassaram 50 mil habitantes, em vinte e sete (27) UPGRHs. Estas cidades podem ser preliminarmente identificadas como prioritárias para o PGRH-URBI, por isso são apresentadas na *Figura 5.4* a seguir, com a indicação das sub-bacias nas quais estão localizadas.

Figura 5.4. Relação dos Municípios com mais de 50 mil habitantes preliminarmente identificadas como prioritárias para o PGRH-URBI.



FONTE: PERH/MG, 2006.

Ao analisar figura, nota-se que as Bacias do Paranaíba possuem vários municípios com prioridade de implantação do PGRH-URBI. Ainda assim, ao considerar que a proposta do Programa é orientadora e não excludente, este Programa pode vir a ser aplicado a outros municípios de menor porte localizados nas Bacias PN, desde que se constate que essa medida seja necessária à recuperação de disponibilidades hídricas ou da qualidade das águas.

Programa de Manejo e Conservação de Solos e Águas em Microbacias da Zona Rural (PMCSA-RURAL)

O PMCSA-RURAL visa promover o manejo e a conservação integrada do solo e água em microbacias hidrográficas do meio rural em Minas Gerais, propiciando o ajustamento entre os sistemas produtivos das atividades agropecuárias à conservação dos recursos naturais, com base em alternativas tecnológicas que aumentem a produção vegetal, a produtividade agrícola e a renda líquida do produtor rural.

Estas alternativas incluem: controle da erosão; retraçado de estradas rurais; recomposição de matas ciliares; plantio direto e em curvas de nível; integração lavoura-pecuária; revisão da aplicação de agroquímicos; manejo e aplicação adequada de dejetos animais; implantação de corredores de biodiversidade, além de

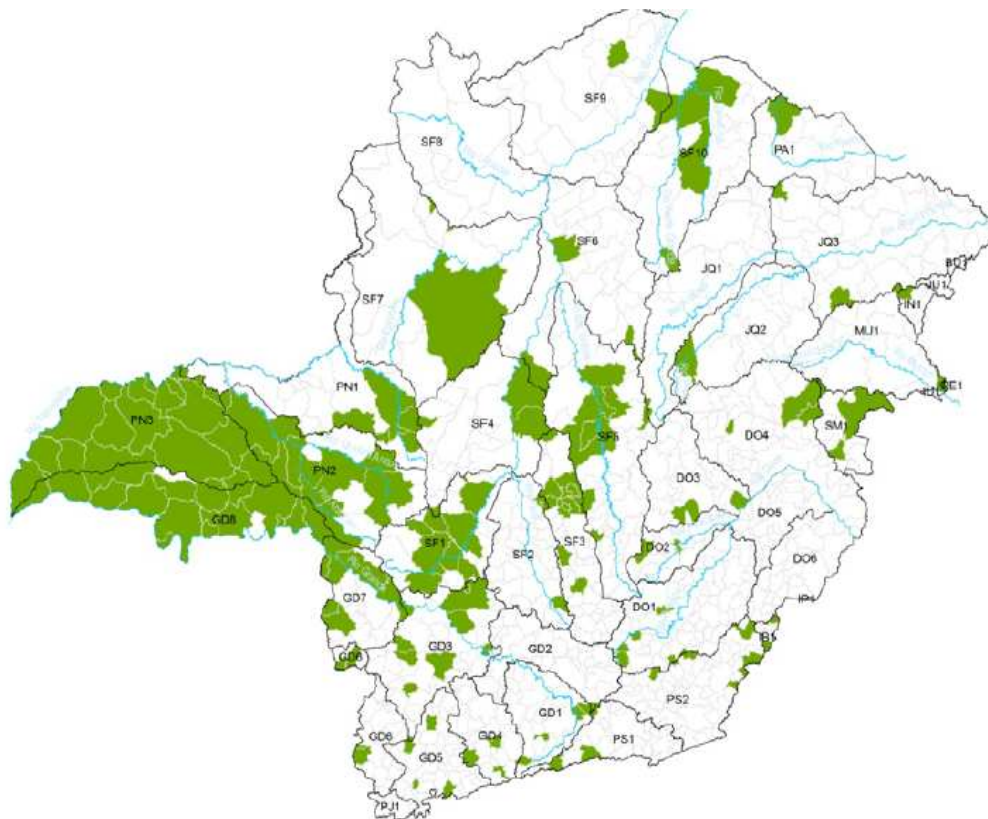
estimular associações de produtores rurais por microbacias, cujos agrupamentos possam ser casados a comitês de bacias.

O Programa identifica o agricultor como o principal agente de transformação, que adota e mantém práticas conservacionistas capazes de produzir alimentos e água de boa qualidade, além de promover a redução das ameaças à biodiversidade e do aumento do estoque de carbono na paisagem agrícola. Ou seja, a missão do agricultor passa a ser reconhecida como ainda mais nobre: o agente social produtor de alimentos e de água.

Podem ser selecionados municípios distribuídos nas diversas UPGRHs de Minas Gerais, com a escolha de áreas de referência para adequação ambiental. Técnicas de conservação de solo e água e que promovam o manejo correto dos recursos naturais serão desenvolvidas, assegurando o respeito à cultura local e ao protagonismo da família rural, resguardando-se as especificidades regionais.

Atuando de forma transversal aos planos de bacias hidrográficas, sob a identificação de problemas comuns a diferentes zonas rurais de Minas Gerais, o PMCSA-RURAL terá abrangência em todo o estado, todavia, com maior concentração em porções que apresentem maiores áreas de atividades agropecuárias ou nas quais tenham sido identificados cenários de expansão de cultivos, notadamente no Triângulo Mineiro e no Oeste e Noroeste de Minas.

Figura 5.5. Regiões prioritárias dentre as UPGRHs de Minas Gerais para implantação do Programa PMCSA-RURAL.



FONTE: PERH/MG, 2006.

Nessas áreas, caberá priorizar microbacias, considerando os benefícios indiretos que serão rebatidos sobre as áreas de influência dessas unidades, sempre por meio de ações que concorram para uma abordagem sistêmica e coordenada. As microbacias selecionadas deverão estar enquadradas ao menos em um dos seguintes requerimentos:

- microbacias voltadas à captação de água para consumo humano;
- microbacias pressionadas pela expansão de fronteiras agrícolas, com maior risco de produção de sedimentos; e/ou,
- microbacias com alta densidade de rebanhos animais ou de cultivos intensivos que reúnam potencial de impacto sobre os corpos d'água.

Para a seleção de microbacias voltadas à captação de água para consumo humano propõe-se que sejam considerados:

- a) o tamanho e a importância social das microbacias de captação, com o seu enquadramento no Programa considerando: a população beneficiada: por exemplo, mananciais que abastecem cidades com população superior a 20.000 habitantes; e, o volume de água aduzido.
- b) a qualidade ambiental da microbacia de captação, com a definição de prioridades mediante a análise e classificação dos mananciais, em função de três parâmetros principais:
 - a. Assoreamento, considerado alto quando se verificar que o leito do rio acumula grandes quantidades de argila e areia;
 - b. Turbidez, determinada in natura por meio do Método Físico de Determinação da Turbidez; e,
 - c. Pesticidas, sua presença será determinada por meio de análises específicas e classificação dos níveis de ocorrência atendendo ao estabelecido de limites de tolerância, definidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS).

Na sequência, no caso das microbacias pressionadas pela expansão de fronteiras agrícolas e/ou alta densidade de cultivo, por conseguinte, com maior risco de produção de sedimentos, para efeito de seleção deverá ser considerado:

- a) índice de desmatamento igual ou superior a, por exemplo, 70% da área da microbacia; e,
- b) intensidade de utilização de insumos modernos e mecanização agrícola nas culturas implantadas ou em implantação.

Por fim, para as microbacias com alta densidade de rebanhos animais que reúnam potencial de impacto sobre os corpos de água, a sugestão é que sejam atendidos parâmetros relacionados à densidade de animais por km². Por exemplo, em casos específicos da suinocultura, deverão ter prioridade microbacias com densidade superior a 100 animais por km².

A partir de tal abordagem, caberá aos planos de bacias identificarem as demandas para que este Programa do PERH/MG os apoie em termos executivos e de viabilização financeira. Assim, para compatibilizar os modelos de intervenções previstos com o tamanho das áreas selecionadas, o PMCSA-RURAL deverá definir as escalas regionais de suas unidades de trabalho, partindo de microbacias, em geral da ordem de 5.000 a 10.000 hectares.

Em suma, se analisarmos a figura constata-se que praticamente todos os municípios da bacia PN3, boa parte da PN2 e alguns da PN1 são elegíveis ao Programa PMCSA-RURAL.

Programa para a Otimização do Uso da Água em Irrigação (POA-IRRIGAR)

O objetivo geral do POA-IRRIGAR refere-se à otimização do uso da água pela agricultura irrigada, mediante a adoção de tecnologias mais eficientes, bem como do manejo na irrigação, sob o entendimento de que elevadas demandas do setor agrícola constituem um dos principais vetores de potenciais conflitos por usos múltiplos da água em Minas Gerais, notadamente em cenários que indicam a expansão de cultivos voltados ao setor sucroalcooleiro, na porção Oeste do território mineiro.

Articulada com a UGP do PMCSA-RURAL deverá ser constituída uma equipe especializada em irrigação, de modo a identificar as principais microbacias e empreendimentos onde deve se concentrar a atuação do POA-IRRIGAR. Caberá a tal equipe formular e contratar planos com ações executivas locais, constituídas a partir de diagnósticos, projetos de engenharia e aquisição de equipamentos, de modo a viabilizar os objetivos do Programa.

De outro lado, em termos monetários, o financiamento da otimização da água em perímetros de irrigação terá uma segunda articulação, desta vez com o Programa de uma linha de crédito disponível aos diversos setores usuários de recursos hídricos.

O Programa terá como unidades de planejamento e intervenção as microbacias que, dentre as selecionadas pelo PMCSA-RURAL, tenham concentração atual ou futura de cultivos irrigados, permanentes ou sazonais. Essas unidades, formadas por uma ou diversas microbacias agregadas, devem servir de base para a elaboração de planos de ações locais, contemplando de forma integrada, não somente técnicas de irrigação, mas também o uso e manejo adequado do solo e das águas.

Para a definição do tamanho dessas unidades deve-se considerar: a distribuição das áreas irrigadas existentes e a implantar, o potencial de irrigação, a diversidade de ocupação, os problemas ambientais, aspectos socioeconômicos e institucionais, prazos de implantação e o potencial humano e tecnológico disponível para a execução dos trabalhos.

A abrangência será estadual, contudo, as ações serão desenvolvidas somente nas microbacias selecionadas, mediante a identificação de empreendimentos e tendências relacionadas à irrigação e de critérios de priorização estabelecidos pelo POA-IRRIGAR.

A seleção das microbacias deverá atender, pelo menos, um dos seguintes critérios, em ordem de prioridade:

- i. com conflito de uso;
- ii. com alta concentração de produtores irrigantes;
- iii. as pressionadas pela expansão de fronteiras agrícolas; e,
- iv. as com alta densidade de rebanhos animais.

Visto que as bacias PN, são de alta concentração de produtores irrigantes, este Programa deve ser considerado como de grande interesse a bacia.

Programa de Melhoria na Eficiência do Uso de Recursos Hídricos em Minas Gerais – Pró-Água Eficiente

Sob uma abordagem genérica e flexível, podem ser citados os objetivos específicos e suas respectivas ações:

- intervenções diretas sobre fontes de poluição, concentradas ou difusas, a partir da implantação e/ou modernização tecnológica da infraestrutura para coleta e tratamento de efluentes urbanos – domésticos e industriais – e para o manejo e disposição de resíduos sólidos, além do controle de agroquímicos e dejetos animais, dispostos na zona rural;
- controle indireto de fontes de poluição, concentradas ou difusas, empreendidas a partir do planejamento e gestão do manejo, uso e ocupação do solo, gerenciamento de usos múltiplos das águas e de outros instrumentos similares;
- ações voltadas a elevar as disponibilidades hídricas, com base na redução de perdas em sistemas de distribuição, otimização e reaproveitamento da água por prestadores de serviço e setores produtivos – industriais e agropecuários –, aumento da conservação de água bruta, aprimoramento da operação de reservatórios, construção de novas barragens, canais e adutoras e implantação de sistemas adequados de drenagem urbana;
- gestão de demandas, que incentivem o uso racional dos recursos hídricos e o aprimoramento de processos produtivos e de sistemas de distribuição da água; e,
- incentivos a estudos, pesquisas e projetos executivos, além de iniciativas voltadas à capacitação e aprimoramento institucional e gerencial de ações do estado, dos municípios, de prestadores de serviços de saneamento e geração de energia e dos segmentos produtivos, notadamente por intermédio das instâncias do SEGRH/MG – os comitês e seus planos de bacias hidrográficas.

As unidades de trabalho previstas serão determinadas pelas áreas de atuação dos comitês de UPGRHs de Minas Gerais ou, mais amplamente, pela abrangência das Unidades Estratégicas de Gestão (UEGs), traçadas pelo PERH/MG, em função da

homogeneidade de suas características geofísicas, do perfil atual de problemas hídricos a enfrentar e dos respectivos cenários prospectivos de desenvolvimento.

Mesmo sob unidades de trabalho mais abrangentes, como as UEGs, o Programa deverá consultar e articular-se com:

- os arranjos institucionais específicos que foram propostos ao Programa PGRH-URBI, nas tais áreas-problema ou “manchas negras”, onde se concentram a maioria da população, empreendimentos industriais e sistemas de coleta de efluentes a tratar; e,
- as instâncias locais que forem estabelecidas pelo PMCSA-RURAL, uma vez que as ações de conservação e manejo do solo e das águas, assim como, de otimização de recursos hídricos para irrigação (POA-IRRIGAR), demandam a coordenação negociada junto aos produtores rurais de agropecuária e comunidades locais.

Atuando de forma transversal aos planos de bacias hidrográficas e sob a identificação de problemas comuns às diferentes UPGRHs de Minas Gerais, o Pró-Água Eficiente terá abrangência sobre todo o território estadual, sendo voltado:

- a projetos específicos – por vezes em pontos isolados – que sejam demandados a partir de todas as regiões; e,
- a financiamentos complementares (obtenção de linhas de crédito, vinculada à exigência de assistência técnica e adoção de tecnologias de uso racional da água para agricultura irrigada) aos Programas, tanto em “áreas-problema” com perfil urbano-industrial (PGRHURBI), quanto em microbacias agregadas na zona rural (PMCSA-RURAL e/ou POA IRRIGAR), tendo em vista o incentivo e o intercâmbio tecnológico entre setor público e privado para a disseminação de tecnologias eficientes de otimização do uso da água.

Considerando que há extensas áreas de irrigação na Bacia do Paranaíba, as ações do Pró-Água relativas ao controle de fontes de poluição da bacia, ações voltadas a elevar a gestão de demanda podem interessar aos Planos locais.

COMPONENTE 04

Este Componente refere-se a Avaliações, Atualização Periódica e Gerenciamento Executivo do PERH/MG. Em termos de Gerenciamento Executivo, pretende-se que o presente Componente contribua para um melhor desempenho dos programas propostos, em termos de eficiência em sua implementação e, especialmente, na eficácia e efetividade dos resultados esperados, ou seja, chegando a custos menores e resultados reais mensuráveis. Esta Componente refere-se internamente ao PERH/MG, não repercutindo diretamente no Plano Paranaíba.

5.2 Plano Estadual de Recursos Hídricos do Mato Grosso do Sul

O PERH-MS foi elaborado considerando a necessidade da construção de uma estratégia estadual voltada aos recursos hídricos, o que implicou nas seguintes etapas:

- de uma etapa diagnóstica (situação atual das águas e dos problemas identificados, bem como a avaliação crítica construtiva do que foi e está sendo feito para o equacionamento desses problemas);
- de uma etapa prognóstica (consideração dos cenários prospectivos traçados para o desenvolvimento macroeconômico do país e do Estado, que repercutirão de modo significativo sobre as disponibilidades hídricas estaduais, em quantidade e em qualidade);
- da seleção de princípios e diretrizes emanados da avaliação diagnóstica e prognóstica; e
- de uma etapa propositiva de programas e ações voltadas ao contínuo aprimoramento da gestão dos recursos hídricos no Estado.

Além da consideração do Estado como um todo, os estudos e proposições consideraram também como unidades territoriais as Regiões Hidrográficas do Paraná e do Paraguai, e, nestas, as correspondentes Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPGs) de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul.

O elemento central do estudo é a produção de um quadro com a identificação e o relacionamento entre si dos problemas mais relevantes da situação dos recursos hídricos do Estado neste momento, por meio da enumeração das variáveis consideradas mais importantes, incluindo a matriz institucional, o marco regulatório e os aspectos naturais e socioeconômicos, bem como da relação entre elas.

O PERH-MS foi elaborado sob a inspiração do PNRH, tendo o apoio da SRHU do MMA. Por isso a estrutura do documento é muito semelhante a do Plano Nacional, considerando as especificidades do Estado do Mato Grosso do Sul.

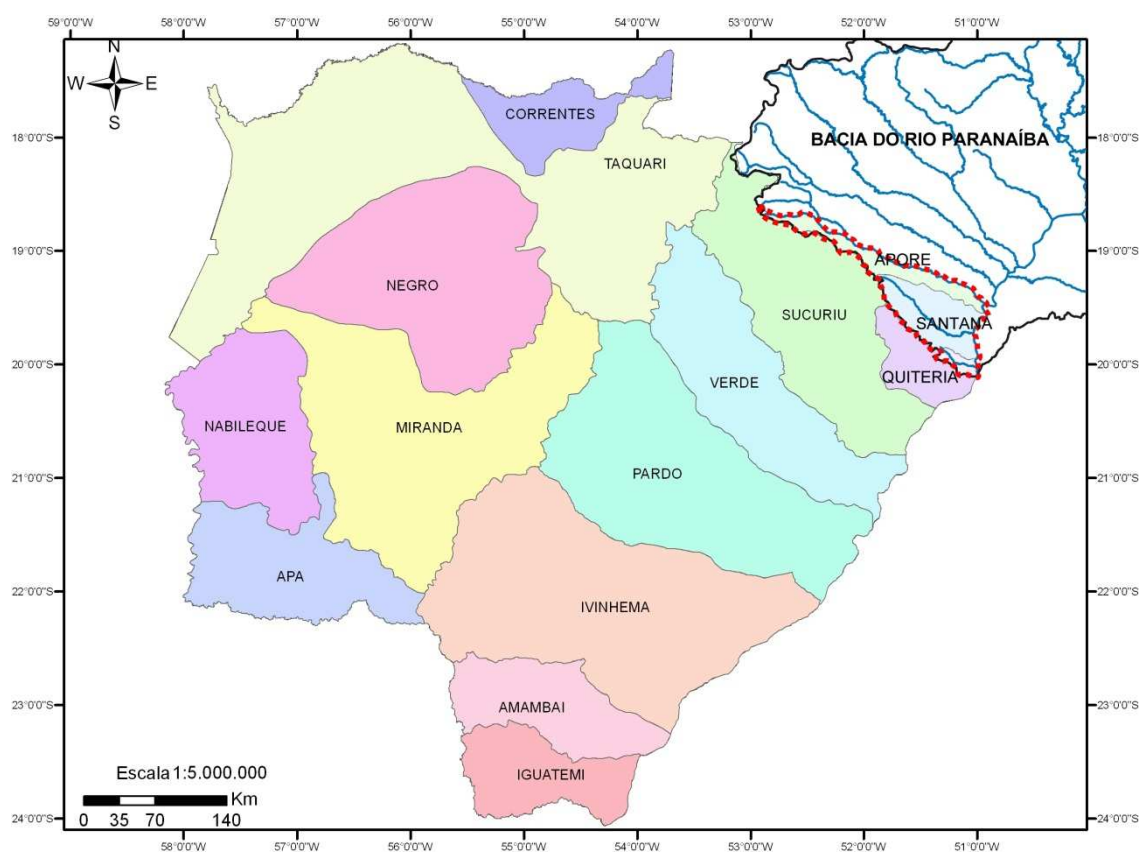
O Estado foi dividido em 15 unidades de planejamento e gestão:

- I Região Hidrográfica do Paraná
 - I.1 UPG Iguatemi
 - I.2 UPG Amambai
 - I.3 UPG Ivinhema
 - I.4 UPG Pardo
 - I.5 UPG Verde
 - I.6 UPG Sucuriú

- I.7 UPG Quitéria
- I.8 UPG Santana
- I.9 UPG Aporé
- II Região Hidrográfica do Paraguai
 - II.1 UPG Correntes
 - II.2 UPG Taquari
 - II.3 UPG Miranda
 - II.4 UPG Negro
 - II.5 UPG Nabileque
 - II.6 UPG Apa

O mapa da *Figura 5.6* a seguir, ilustra esta divisão, com destaque para a porção do estado na bacia do Paranaíba.

Figura 5.6. Localização do Estado do Mato Grosso do Sul



Plano Estadual de Recursos Hídricos de Mato Grosso do Sul
UPG(s) do Estado de Mato Grosso do Sul

Fonte: PERH/MS (2009)

São propostos 15 programas de ação, a seguir listados:

- Programa 1 – Fortalecimento político-institucional do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos
- Programa 2 – Reestruturação e fortalecimento do órgão gestor de recursos hídricos
- Programa 3 – Adequação, complementação e convergência do marco legal e institucional
- Programa 4 – Estudos básicos para o planejamento e a gestão dos recursos hídricos
- Programa 5 - Ampliação e consolidação da rede de monitoramento quantitativo e qualitativo dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos do Estado
- Programa 6 – Armazenamento e difusão de informações sobre recursos hídricos (Sistema Estadual de Informações sobre Recursos Hídricos)
- Programa 7 – Implementação do sistema de outorga de direito de uso e fiscalização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos
- Programa 8 – Enquadramento de corpos hídricos superficiais e subterrâneos em classes de uso
- Programa 9 – Levantamento e consolidação do conhecimento em gestão de recursos hídricos
- Programa 10 – Educação para a gestão integrada de recursos hídricos
- Programa 11 – Comunicação e difusão de informações em gestão integrada de recursos hídricos
- Programa 12 – Implementação e monitoramento do PERH-MS
- Programa 13 – Estudos ambientais específicos em recursos hídricos: usos, conservação e disponibilidades
- Programa 14 – Preservação ambiental de mananciais (conservação de solos e águas)
- Programa 15 – Apoio aos municípios para a gestão da qualidade ambiental do meio urbano e de eventos hidrológicos críticos

Uma vez que as bases metodológicas do PERH-MS advêm do PNRH, não se percebeu elementos que possam alterar o traçado de Cenários Alternativos aqui proposto.

Quanto aos programas propostos para o Estado, os mesmos serão considerados quando da formulação do Relatório de Programas do PRH Paranaíba, no RP-07.

5.3 Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal

A versão atual do PGIRH – DF, elaborada entre 2004 e 2006, é composta de uma série de relatórios técnicos que se agrupam, em 04 grandes blocos, além do relatório final:

- RTP 1 – Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas;
- RTP 2 – Diagnóstico e Prognóstico das Demandas Hídricas;
- RTP 3 – Alternativas de Compatibilização das Disponibilidades e Demandas Hídricas nos Aspectos Quantitativos e Qualitativos;
- RTP 4 – Articulação das Demandas Hídricas nas Bacias do DF e Entorno;
- RTF – Plano de Gerenciamento Integrado dos Recursos Hídricos.

Atualmente, o PGIRH-DF encontra-se em processo de revisão e atualização, num trabalho que ainda se estende pelo primeiro semestre de 2012.

A *Figura 5.7* a seguir ilustra esta estrutura e também indica o escopo geral que está sendo considerado no processo da revisão e atualização do PGIRH-DF. Os diversos componentes do estudo de revisão de atualização serão elaborados de forma articulada e harmônica, e apresentados em documentos específicos.

Figura 5.7. Estrutura do PGIRH/DF 2006 e indicação das revisões e atualizações.



FONTE: Termos de referência da revisão do PGIRH/DF

Os resultados da atualização e proposta de revisão serão apresentados em seminários de divulgação, com ampla publicidade e participação de entidades públicas, usuários da água e de organizações da sociedade civil que tenham interesse no tema. Os seminários terão por objetivo apresentar as propostas de revisão do PGIRH-DF e obtenção de subsídios para conclusão do trabalho. Os elementos prioritários para o processo de discussão da revisão do PGIRH são os três comitês de

bacia do DF, principalmente o Comitê Paranoá, que atua em mais de 60% do território do DF, na área que integra a bacia do Paranaíba.

Com base no escopo de serviços estabelecido no Edital, apresenta-se a seguir a relação das atividades que integram o Plano de Trabalho da revisão do PGIRH.

- Atividade 1 - Diagnóstico da Implantação do PGIRH
- Atividade 2 - Análise Crítica das Mudanças do Marco Legal e Regulatório
- Atividade 3 - Proposta de Atualização do PGRHI
 - 3.1 - Atualização do Diagnóstico da Situação Atual dos Recursos Hídricos
 - 3.2 - Atualização do Diagnóstico e Prognóstico das Demandas Hídricas do Distrito Federal
 - 3.3 - Atualização do Balanço entre Disponibilidades e Demandas Hídricas
 - 3.3.1 – Análise Quantitativa
 - 3.3.2 – Análise Qualitativa
 - 3.4 - Alternativas de Compatibilização das Disponibilidades e Demandas Hídricas nos Aspectos Quantitativos e Qualitativos
 - 3.5 - Enquadramento dos Corpos de Água
 - 3.5.1 – Águas Superficiais
 - 3.5.2 – Águas Subterrâneas
 - 3.6 - Critérios para a Outorga dos Direitos de Uso dos Recursos Hídricos no Distrito Federal
 - 3.7 - Atualização dos Critérios de Cobrança pelo Uso da Água
 - 3.8 - Propostas de Medidas Emergenciais, Programas e Ações
 - 3.9 - Diretrizes para Elaboração dos Planos de Bacia
- Atividade 4 - Seminários de Divulgação
- Atividade 5 – Elaboração do Relatório Final

Conforme as informações disponíveis no site da ADASA, que coordena o processo de revisão do PGIRH, já estão concluídas as atividades que integram a etapa de diagnóstico, e a etapa de Cenários e Programas de Ações deve estar concluída até o final do mês de janeiro.

Importa aguardar os resultados do processo de revisão para que se construam as estratégias de articulação entre os Planos, de modo que tais resultados podem ser incorporados a uma próxima versão do RP-05, e sirvam de referência para os relatórios RP-07 e RP-08.

Ainda assim, podem ser antecipados alguns comentários quanto aos Cenários e o Programa de Ações, considerando o que estava proposto no Plano de 2006 e na versão revisada.

Quanto aos Cenários, estão sendo trabalhos Cenários Tendenciais e variantes deste, buscando, através da gestão de recursos hídricos, a redução de demandas considerando a aplicação de boas práticas de manejo e uso eficiente.

Numa linha mais qualitativa da formulação de Cenários, são propostas estratégias de integração com a política de ordenamento territorial do DF, com foco na implantação do PDOT (Plano Diretor de Ordenamento Territorial).

Já no programa de ações, verificam-se algumas iniciativas com o objetivo de reforçar o sistema de abastecimento de água para Brasília, com propostas de novas captações no Lago Paranoá, no Reservatório de Corumbá IV, e uma barragem proposta para o rio São Bartolomeu.

Também há propostas de implantação de pequenos barramentos na bacia do Preto, o que não afetaria o Paranaíba, porém com possibilidade de uma transposição do São Bartolomeu para o Preto, o que pode trazer consequências para a disponibilidade hídrica naqueles formadores do rio Paranaíba.

Quanto à redução de carga poluidora, estão sendo desenvolvidos estudos de modelagem matemática para avaliar a possibilidade do aumento de eficiência das 16 ETEs do DF, visando, principalmente, o controle de nutrientes.

Propostas de Enquadramento para as águas superficiais e subterrâneas do DF também integram o escopo da revisão do PGRIH, porém estes produtos ainda não estão disponíveis.

Esta tarefa de integração entre o PGRIH-RS e PRH-Paranaíba estará facilitada pela participação do Comitê Paranoá em ambos os processos de Planejamento.

5.4 Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia do rio Araguari (PN2)

A Bacia do rio Araguari está inserida na Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos do Paranaíba, consistindo na unidade PN2. Seu Plano Diretor foi concluído em 2008. Os documentos produzidos no âmbito do trabalho são listados abaixo, com destaque para os volumes do diagnóstico da disponibilidade hídrica na bacia, diagnóstico e prognóstico das demandas, e a proposta de um sistema de gerenciamento de recursos hídricos na bacia.

5.4.1. Estrutura do Plano de Recursos Hídricos do rio Araguari

1. Pareceres Técnicos do IGAM:
 - a. Parecer Técnico GPARH/DGRH Nº 009/08 (Avaliação dos Produtos Finais gerados pela empresa Monte Plan – Projetos Técnicos Rurais para a Bacia Hidrográfica do Rio Araguari)
 - b. Parecer Técnico GPARH/DGRH Nº 008/08 (Avaliação do Relatório das Audiências Públicas I em Araxá, II em Patrocínio e III em Araguari, já realizadas, da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari)
2. Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas na Bacia Hidrográfica:
 - a. RTP 1 – parte A: Diagnóstico das Disponibilidades Hídricas da Bacia Hidrográfica, e seus subitens: - 1. Extensão temporal das informações; - 2. Levantamento, análise de consistência e adequação das informações existentes; - 3. Espacialização das informações.
 - b. Anexo – Modelagem de Simulação Hidrológica da Baça do Rio Araguari
3. Diagnóstico e Prognóstico de Demandas Hídricas
 - a. RTP 2 – Volume 1: ANEXO II - Relatório Técnico de Diagnóstico de Demanda de Recursos Hídricos na Bacia do Rio Araguari, contendo a relação de portarias objeto de renovação de outorga relação de usuários de águas identificados na bacia hidrográfica do rio Araguari com outorga por renovação.
 - b. RTP 2 – Volume 2: Apresentado em três partes traz: A - Identificação e Análise de Planos Programas e Ações Setoriais de Uso de Recursos Hídricos (Planos e Projetos em Nível Macro-Regional e Processos em Nível Micro-Regional); B - Reuniões Municipais (Participantes das Reuniões Municipais; Aspectos Discutidos nos Encontros sobre as Atividades Agroindustriais, Agropecuárias, Industriais, Mineradora, Turísticas, Conservação Ambiental, Geração de Energia e Saneamento Público); C - Compensação a Municípios; e, D - Distribuição das Compensações Anotadas na Bacia.
 - c. RTP 2 - Volume 3: Apresenta uma Evolução da Demanda na Bacia; Disponibilidade de águas superficiais e de Água Subterrânea; Projeção de Demanda por Sub-Bacia; e, Avaliação.
 - d. RTP 2 - Volume 4: Estimativa da Produção Resíduos nos Cenários. Contendo: A - Definição dos Parâmetros de Análise das Águas Superficiais; B - Descrição das Regiões de Análise; C - Análises Existentes; D - Distribuição da Ocupação do Solo; E - Índice de Qualidade de Águas; F - Construção do Parâmetro de Qualidade; G - Cenários; H - Evolução da População; I - Suscetibilidade do Solo À Erosão; J - Estimativa de Produção de Resíduos; e,L - Medidas Mitigadoras Alternativas para Redução da Carga de Resíduos e Controle Quantitativo das Demandas Hídricas.

- e. Anexo – Perda de Solo e taxa de Entrega de Sedimentos
4. Diagnóstico de Possíveis Impactos Ambientais em Compartimentos Naturais Associados aos Recursos Hídricos (RTP 3):
- a. Diagnóstico dos compartimentos no âmbito dos meios Físico, Biótico e Antrópico;
 - b. Avaliação dos compartimentos ambientais associados às águas que possam ser afetados pelos usos pretendidos da água;
 - c. Avaliação dos compartimentos ambientais associados às águas que possam afetar os usos pretendidos da água; e,
 - d. Análise de possíveis medidas mitigadoras.
5. Alternativas de Compatibilização das Disponibilidades e demandas Hídricas da Bacia Hidrográfica e Demandas Hídricas da Bacia Hidrográfica nos Aspectos Quantitativos e Qualitativos (RTP 4 – Parte D):
- a. Confronto das disponibilidades e demandas hídricas no tempo e no espaço, nos aspectos quantitativos e qualitativos; e
 - b. Análise de Alternativas para Compatibilização Quali-quantitativa de Acordo com os Cenários de Desenvolvimento.
6. Análise dos Planos de Recursos Hídricos, Estadual e de Bacias, e suas Consequências nas águas da Bacia Hidrográfica (RTP 5)
- a. Análise dos Planos de Recursos Hídricos, Estadual e de Bacias e Suas Consequências nas Águas da Bacia Hidrográfica;
 - b. Articulação dos Interesses: Propostas Técnicas; e,
 - c. Articulação dos Interesses: Propostas Institucionais (Organizacionais e Legais).
7. Proposta de um Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica (RTP 6)
- a. Anexo – Áreas prioritárias para conservação; plano de ação, capacitação e audiência pública final.
8. Caderno de Mapas

5.4.2. Critérios e Metodologia para análise de Disponibilidades e Demandas

Foi realizada Simulação hidrológica das vazões mínimas e médias ($Q_{7,10}$, Q_{MLT} , Q_{90} e Q_{95}) e recomendada a adoção da proposta metodologia IGAM (Hidrossistemas – COPASA). A disponibilidade de água para captação pela vazão de referência ($Q_{7,10}$), mesma referência dada pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM para Curto (2007-2009), Médio (2010-2013) e Longo Prazo (2014-2016).

As demandas foram determinadas por setores, e para determinar a evolução da demanda na bacia realizada por distribuição logarítmica, que permitiu o melhor ajuste dos valores. As avaliações foram realizadas para toda a bacia e por sub-bacias.

Os parâmetros de disponibilidade hídrica permanecem inalterados ao longo do período de projeção.

5.4.3. Principais problemas da bacia, apontados no diagnóstico

Os principais problemas na bacia foram identificados nos volumes referentes ao diagnóstico e prognóstico das demandas e sobre as alternativas de compatibilização das disponibilidades e demandas.

- As estimativas de disponibilidade de vazão mínima obtidas no modelo e a partir de Hidrossistemas/COPASA ($Q_{7,10}$) não divergem significativamente em nenhuma das sub-bacias;
- Da mesma forma, os valores de Q_{MLT} obtidos da simulação e de Hidrossistemas/COPASA, não divergem, com exceção da sub-bacia do rio Uberabinha.

Sobre a Disponibilidade, as projeções demonstram que, mesmo com a premissa inicial de utilização de toda a água disponível na bacia, haverá déficit hídrico em algumas das sub-bacias.

As vazões médias de longo termo representam, teoricamente, as máximas vazões regularizáveis e foram plotadas com o objetivo de se visualizar a situação de cada sub-bacia – em especial, aquelas aonde as projeções de demanda ultrapassam os valores de vazões outorgáveis ao fio-d'água. Temos:

- Sub-bacias onde a demanda superficial já ultrapassa a vazão correspondente a 30% de $Q_{7,10}$: Ribeirão das Furnas; Ribeirão Santa Juliana; Ribeirão Santo Antônio; Rio Claro; Rio São João; e Rio Uberabinha.
- Sub-bacias onde a demanda superficial tende a ultrapassar a vazão correspondente a 30% de $Q_{7,10}$ nos próximos 10 anos: Ribeirão do Inferno; e Ribeirão do Salitre.
- Sub-bacias onde a demanda superficial tende a atingir a vazão correspondente à Q_{MLT} : Nenhuma

Há ocorrência de conflitos em áreas mais próximas às nascentes, sendo que algumas já foram identificadas pelo IGAM e declaradas como áreas de conflito, mesmo nas sub-bacias que, num todo não apresentam déficit hídrico. Exceto nas sub-bacias dos Rios Misericórdia e Galheiro, as demais apresentam potencial para conflito ou conflito já estabelecido e determinado pelo IGAM por portaria própria, são eles: Córrego Sepé (Sub-bacia Foz do rio Araguari); rio Claro - trecho 1 (Sub-bacia do rio Claro); Córrego dos Patos (Sub-bacia Baixo Rio Quebra-Anzol); Ribeirão Santa Juliana - trecho 01 (Sub-Bacia Ribeirão Santa Juliana); e Ribeirão Rangel ou Pavões (Sub-Bacia Ribeirão Santo Antônio).

A articulação do plano do rio Araguari com o Plano Paranaíba, ora em desenvolvimento, no que se refere aos aspectos quantitativos, limita-se à restrição dos usos consuntivos, de acordo com a regulação estadual, cuja disponibilidade não agrega a regularização promovida pelos grandes reservatórios das usinas hidrelétricas (Nova Ponte, Miranda e Amador Aguiar I e II). No entanto, não há restrições no arcabouço legal do Estado que impeçam a utilização da capacidade de regularização destes reservatórios para aumentar a oferta de água para usos consuntivos.

Estará garantida a oferta da vazão projetada para demanda e preservado o uso para geração de energia, desde que o comitê proponha ao comitê federal, a garantia da vazão residual equivalente à necessária para a geração de energia conforme os planos atuais das usinas já implantadas.

5.4.4. *Intervenções estruturais*

Nos documentos produzidos para a bacia hidrográfica do rio Araguari, foram identificadas algumas frentes de projetos a serem desenvolvidos.

Dentre elas, as diretrizes para avaliação de águas subterrâneas, através da contratação de um projeto, denominado Sustentabilidade Urbana, cujo escopo contenha pelo menos as seguintes ações:

- A. Avaliação da recarga do aquífero para verificar a sustentabilidade dos mesmos;
- B. Caracterização da hidroquímica subterrânea por meio de análises laboratoriais de parâmetros físico-químicos e químicos de amostras coletadas in situ;
- C. Modelagem matemática de simulação dos fluxos subterrâneos; e
- D. Avaliação da vulnerabilidade natural do aquífero.

Ainda deverão ser objeto de programas específicos:

- A. Implantação do Programa Produtor de Água;
- B. Enquadramento quali-quantitativo considerando as propostas apresentadas;

- C. Monitoramento de águas;
- D. Servidão Ambiental;
- E. Cadastro de Usuários;
- F. Cobrança pelo uso da água;
- G. Sustentabilidade Urbana; e
- H. Conscientização Ambiental.

Também foi proposta a construção de um sistema de gerenciamento de recursos hídricos, com:

- A. Proposta de um sistema de informação sobre Recursos Hídricos para a bacia hidrográfica (quantidade e qualidade, informações cadastrais, demanda e usuários, e procedimentos sobre o acompanhamento da operação do sistema de informações);
- B. Proposta de enquadramento dos corpos de água da bacia hidrográfica em classes de uso preponderante (realidade atual – oxigênio dissolvido, coliformes totais, coliformes fecais e prognóstico de demanda pelo lançamento de efluentes urbanos);
- C. Análise de condições alternativas de suprimento aos conflitos pelo uso de água superficial para mesma finalidade (por sub-bacia), conflito pelo uso de águas superficiais para finalidades distintas (por sub-bacia) e propostas de enquadramento quantitativo, medidas de gerenciamento de conflito, regularização de vazão dos mananciais e recuperação e conservação ambiental;
- D. Proposta de critérios para outorga do direito de uso da água;
- E. Proposta de critérios para a cobrança pelo uso da água;
- F. Proposta de critérios de compensação a municípios da região do entorno;
- G. Proposta de criação de unidades de proteção na bacia hidrográfica;
- H. Proposta organizacional para implementação do gerenciamento de recursos hídricos na bacia hidrográfica; e
- I. Articulação financeira.

5.4.5. Fortalecimento dos Atores

As ações de fortalecimento dos atores do processo estão baseadas nos cenários de atuação da agência, com forte atuação na gestão participativa. A gestão dos conflitos internos da bacia é responsabilidade do IGAM através dos processos de outorga

individuais (medias estruturais) e dos processos coletivos (que podem demandar medidas estruturais e não estruturais).

Por sugestão do IGAM, a Agência de Bacia do rio Araguari promoveu a discussão sobre a viabilidade de atender aos quatro (04) comitês já formados na sua região (PN1, PN2, PN3 e GD8).

Para articulação dos interesses (institucionais, organizacionais e legais), propôs-se, inclusive nas três (03) audiências públicas realizadas, a reestruturação das competências de gestão dos recursos naturais no âmbito da bacia do rio Araguari, devendo ser operacionalizados e/ou atribuídos ao IGAM os seguintes procedimentos:

- A. Implementação de critérios para outorga de lançamentos de efluentes com base na metodologia da Hidrossistemas/COPASA;
- B. Promoção da avaliação estratégica do cadastro de outorgas juntamente com o cadastro de lançamentos da FEAM;
- C. Definição, no âmbito da análise dos processos de outorga, das questões relativas às autorizações para intervenção em APP.

5.5 Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia do rio Paracatu (SF7)

O Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do rio Paracatu, concluído no ano de 2005, foi elaborado com o objetivo de ser um documento gerencial, com um horizonte de dez anos (2006 - 2015), devendo ser atualizado a cada quatro anos.

O Plano foi coordenado pelo IGAM com acompanhamento técnico e avaliação do CBH-Paracatu e sua Câmara Técnica. Este Plano consistiu numa atualização/adequação do Plano elaborado em 1996, seguindo as diretrizes estabelecidas na Lei Estadual 13.199/99, que estabeleceu os conteúdos mínimos para Planos Diretores de Recursos Hídricos.

A seguir destacam-se Programas selecionados com base em estudos existentes, como a versão do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do rio Paracatu, elaborado em 1996, o Plano Diretor de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes do Rio São Francisco em Minas Gerais e o Diagnóstico Ambiental da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Entre-Rios.

Além disso, por se tratar de um processo participativo, foram incorporadas ainda sugestões dos membros do CBH-Paracatu e de representantes da sociedade da bacia, que participaram de oficinas de enquadramento dos corpos d'água.

Articulação do PDRH do Rio Paracatu (SF7) com o Plano Paranaíba, por se tratar de uma bacia vizinha, pode se dar mediante a interação entre os programas e sua mútua compatibilização.

PARTE I – DIAGNÓSTICO

1. Características Gerais da Bacia;
2. Características do Meio Físico;
3. Características do Meio Biótico;
4. Características do Meio Socioeconômico;
5. Uso do Solo e Cobertura Vegetal;
6. Conservação Ambiental;
7. Qualidade Ambiental;
8. Saneamento Ambiental;
9. Levantamento de Programas e Projetos com repercussões sobre os Recursos Hídricos;
10. Disponibilidade Hídrica Superficial;
11. Avaliação da Qualidade da Água;
12. Demanda Hídrica;
13. Disponibilidade Hídrica Subterrânea;
14. Usos Múltiplos dos Recursos Hídricos;
15. Identificação dos Atores Sociais Estratégicos;
16. Identificação de Conflitos Potenciais;
17. Levantamento de Informações sobre Outorga para Águas Superficiais;
18. Levantamento de Informações sobre Outorga para Águas Subterrâneas;
19. Principais Considerações do Diagnóstico no Tocante à Conservação dos Recursos Hídricos.

PARTE II – INSTRUMENTOS DE GESTÃO

1. Avaliação dos Critérios de Outorga;
2. Enquadramento dos Corpos d'água;
3. Proposta de Diretrizes para implementação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos e potencial de Arrecadação;
4. Aspectos Jurídicos e Institucionais referentes às Unidades Executivas Descentralizadas;
5. Proposta de Diretrizes para a Fiscalização Integrada e Monitoramento dos Recursos Hídricos.

PARTE III – PLANO DE AÇÃO

1. Plano de Ação para a Revitalização, Recuperação e Conservação Hidroambiental: trata da metodologia para a seleção das atividades a serem implementadas e a estruturação do plano de ação e justificativa das atividades identificadas;
2. Proposta de Instrumentos Jurídicos: apresenta a Minuta do Termo de Cooperação Técnica referente à efetivação do enquadramento dos corpos d'água da bacia do rio Paracatu;
3. Recomendações para a Implementação do Plano Diretor de Recursos Hídricos.

5.5.2. Critérios e Metodologia para a análise das disponibilidades e demandas hídricas

O diagnóstico das disponibilidades hídricas realizado no plano de recursos hídricos da bacia do rio Paracatu utilizou os dados de vazão média diária de 24 estações fluviométricas selecionadas por suas áreas de influência e disponibilidade de dados.

Para o cálculo das vazões mínimas ($Q_{7,10}$) foram identificadas três regiões homogêneas e foi aplicado o método index-flood.

O cálculo das vazões de permanência foi realizado a partir da determinação de um modelo de regressão entre as vazões Q_{50} e Q_{95} e as características fisiográficas e climáticas da bacia. Os modelos de regressão para as três regiões homogêneas identificadas para o cálculo das vazões de permanência são apresentados detalhadamente no Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Paracatu.

No que se refere ao diagnóstico das demandas hídricas, o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do rio Paracatu aponta três cenários de desenvolvimento, nos mesmos moldes dos cenários aplicados no plano da bacia do rio das Velhas, apresentado anteriormente. Os cenários são:

- Cenário Tendencial: o País mantém a política macroeconômica atual, dificultando o crescimento regional; não são previstas intervenções diferentes das que estão em desenvolvimento nas bacias, sem possibilidades de mudar significativamente as tendências determinadas. Os comitês e agências de bacia poderão ser constituídos e a cobrança instituída, mas sem resultados expressivos. Os conflitos existentes tendem a um agravamento, sendo necessário estabelecer prioridades e impor restrições ao uso dos recursos naturais, principalmente os recursos hídricos;
- Cenário Normativo: o País cumprirá suas metas macroeconômicas, propiciando o desenvolvimento regional; não serão desenvolvidos planos, programas e projetos além daqueles em andamento e já previstos. Forças restritivas enfrentadas atualmente na implantação de programas poderão ser contornadas, permitindo o alcance das metas. Os comitês e agências de bacia estarão em funcionamento e a cobrança estabelecida, sendo dirigida para recuperação e preservação ambiental das bacias, bem como para regularização e aumento da disponibilidade hídrica para todos os usos; e

- Cenário Ideal: as condições permitem ultrapassar as expectativas do cenário normativo, entretanto, identifica-se o agravamento dos conflitos pelo uso da água em alguns locais, em função do crescimento da atividade econômica.

O diagnóstico das demandas hídricas utilizou duas fontes de dados, sendo a Estimativa do consumo de água feita pela ONS em 2003 uma fonte global, que considera a totalidade da bacia, e os dados de outorgas dadas pelo IGAM, considerando os dados de sub-bacias integrantes do rio Paracatu.

Na estimativa realizada pelo ONS foi utilizada a série histórica do período de 1931 a 2001, estabelecendo-se o comportamento da série até 2010. Esse estudo se utiliza dos dados de censos demográficos, agropecuários e industriais do IBGE. A evolução da demanda foi calculada para um período de doze anos, até 2015, estipulado como horizonte do plano.

Os dados de outorga do IGAM apontam valores superiores, resultando em uma grande diferença entre os valores das duas fontes de dados. Do ponto de vista do plano da bacia do rio Paracatu, as duas estimativas das demandas podem ser utilizadas, mas na ausência de um cadastro de usuários o plano adotou a estimativa feita a partir do estudo do ONS. Os dados de outorgas foram utilizados para se estimar a distribuição espacial das demandas de água na bacia.

Observa-se que a utilização do estudo do ONS no plano do rio Paracatu possibilitou a uniformidade de critérios para a estimativa das demandas futuras de água, já que o mesmo estudo foi utilizado na elaboração do Plano Decenal de Recursos Hídricos do rio São Francisco, tanto do ponto de vista do crescimento das demandas, quanto do ponto de vista das vazões consumidas.

5.5.3. Principais problemas da bacia apontados no diagnóstico

A bacia do rio Paracatu caracteriza-se pelo uso dos recursos hídricos destinados para abastecimento e diluição de efluentes, irrigação, pecuária, mineral, geração de energia e proteção da comunidade aquática.

O Diagnóstico aponta que as ações de saneamento necessitam ser intensificadas na bacia, através da universalização dos serviços de abastecimento de água, ampliação da rede de esgotos e da implementação de ETEs. O uso da água na diluição de efluentes afeta a qualidade dos recursos hídricos, inviabilizando seu aproveitamento para usos múltiplos.

A irrigação é a atividade que apresenta maior demanda por água, e na bacia as maiores áreas irrigadas se encontram nos municípios de Paracatu, Unaí e João Pinheiro. O Diagnóstico aponta que a utilização de insumos agrícolas, fertilizantes e pesticidas, bem como falta de manejo adequado do solo, intensificam o potencial de erodibilidade, causando degradação dos solos e problemas aos cursos d'água.

A pecuária é considerada uma atividade importante na bacia, e juntamente com o abastecimento humano tem prioridade sobre outros usos, sendo necessário fomentar o uso racional de água na bacia, garantindo a manutenção dos recursos hídricos.

Ao exemplo da bacia do rio das Velhas, na bacia do Paracatu a atividade de mineração se desenvolve nas grandes empresas seguindo os padrões ambientais exigidos, e nas pequenas empresas, sem controle dos órgãos competentes, ocasionando danos aos recursos hídricos.

Em linhas gerais o diagnóstico aponta que os usos múltiplos na bacia do Paracatu causam conflitos entre si, sob o aspecto quantitativo de forma pontual, já que os estudos hidrológicos demonstraram que a vazão disponível atende as demandas da bacia, de forma global. Contudo, a distribuição das demandas é concentrada na região central da bacia.

A análise da qualidade da água na bacia aponta que os maiores contribuintes na contaminação das águas são a atividade agrícola e a pecuária extensiva, além da contribuição dos efluentes domésticos, em menores proporções. Os municípios devem implantar ETEs e sistemas adequados de disposição de resíduos sólidos.

A irrigação concorre com o uso para preservação de fauna e flora, pois a captação de água e barramentos para a irrigação em várzeas, veredas e lagoas marginais acarreta em descaracterização desses ambientes que se constituem em áreas de proteção permanente.

Os órgãos ambientais devem intensificar ações de fiscalização, com o objetivo de combater o desmatamento ilegal na bacia, devendo ser implementadas medidas de recuperação de matas ciliares e vegetação de encostas e topos de morro.

5.5.4. Detalhamento do Plano de Ação

O Plano de Ação foi estruturado em 5 componentes, sendo o componente 1 relacionado à gestão de recursos hídricos, para o qual se identificou o PPA Federal, o PPAG Estadual e o Plano de Investimentos da COPASA como principais fontes de recursos. Os demais componentes se caracterizam por atividades de serviços, estudos, obras e programas. O horizonte do plano é de 10 anos (2006-2015).

Percebe-se que a estrutura deste Plano segue a linha do Plano do rio das Velhas, já que ambos seguiram a metodologia e diretrizes do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio São Francisco.

Componente 1 – Implementação do Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – SEGRH e Regularização dos Usos e Usuários

Para a implementação das atividades previstas neste componente, o Plano aponta a necessidade de articulação junto ao MMA e CBH-São Francisco, por meio de projetos para captação de recursos. O plano estima um custo total de R\$ 2.650.000 para este componente, indicando o IGAM, Comitê e Agência como os atores estratégicos.

- a. Fortalecimento do CBH-Paracatu (R\$ 400.000,00);
- b. Criação da Agência de Bacia (R\$ 700.000,00);
- c. Cadastramento de Usuários (R\$ 600.000,00);

- d. Regularização da Outorga e Cobrança (R\$ 350.000,00);
- e. Fiscalização e Monitoramento (R\$ 600.000,00).

Componente 2 – Saneamento Ambiental

Os investimentos necessários para a implementação das ações indicadas neste componente totalizam R\$ 53.140.000, e estão previstos no PPA Federal, PPAG Estadual e no Plano de Investimentos da COPASA (para 2006). O Plano aponta como atores estratégicos no componente de Saneamento Ambiental a COPASA, FEAM, Comitê, Agência e Prefeituras.

- a. Universalização do abastecimento de água (R\$10.800.000,00);
- b. Ampliação de redes coletoras de esgoto (R\$16.200.000,00);
- c. Implantação de ETE's (R\$ 10.000.000,00);
- d. Melhoria da Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos (R\$16.140.000,00).

Componente 3 – Controle dos Recursos Hídricos

O custo estimado de implantação das ações deste componente totaliza R\$ 7.080.000,00 e estão previstos nos investimentos do PPA Federal e PPAG Estadual. O Plano indica o Comitê, a Agência, EMATER e IGAM como os atores estratégicos.

- a. Ampliação da Rede de Monitoramento e Qualidade da Água (R\$ 780.000,00);
- b. Rede de Alerta contra Cheias (R\$ 2.800.000,00);
- c. Manejo Integrado de sub-bacias (R\$ 3.500.000,00).

Componente 4 – Recuperação Ambiental

Os investimentos para as ações de recuperação ambiental da bacia estão previstos no PPA Federal e no PPAG Estadual, e o Plano estimou os custos em R\$ 79.900.000,00, indicando como atores estratégicos para o desenvolvimento das atividades os setores mineral e agrícola, o IGAM, a FEAM, o IEF, o Comitê e a Agência.

- a. Controle de Erosão e Assoreamento: para 9.000 ha (R\$ 36.000.000,00);
- b. Recuperação de APPs (veredas, lagoas marginais): para 14.000 ha (R\$ 28.000.000,00);
- c. Reflorestamento em áreas degradadas (topos de morro, mata ciliar e nascentes): área de 4.000 ha (R\$ 12.000.000,00);
- d. Plano de controle de efluentes do setor mineral (R\$ 1.800.000,00);
- e. Plano de controle de efluentes do setor agrícola (R\$ 2.100.000,00).

Componente 5 – Ações Especiais

O custo estimado para a implantação das atividades previstas neste componente totaliza R\$ 8.460.000,00, e o Plano aponta a SEMAD, o IGAM, o IEF, a Agência e o Comitê como os atores estratégicos para o desenvolvimento das atividades. Porém, o Plano não indica as fontes de investimentos para essas atividades.

- a. Programa de Educação Ambiental (R\$ 1.400.000,00);
- b. Programa de Capacitação para elaboração de projetos (R\$ 1.000.000,00);
- c. Desenvolvimento de Estudos para ZEE (R\$ 420.000,00);
- d. Criação de Unidades de Conservação: considerou uma área de 45.000 ha (R\$ 5.400.000,00);
- e. Recomposição da Ictiofauna (R\$ 240.000,00).

Dentre as componentes citadas acima, nenhuma estabelece Programas que façam referências explícitas de articulação com outras bacias, ou gerem impactos sobre as mesmas.

5.5.5. Fortalecimento dos Atores

O Plano Diretor de Recursos Hídricos do Rio Paracatu aponta os atores sociais estratégicos como representantes dos poderes públicos no âmbito Estadual e Municipal, os usuários da água e sociedade civil, destacando aqueles que fazem parte do Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Indicam-se, como órgãos estaduais relevantes para a revitalização da bacia do rio Paracatu a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD), o Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), a Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM), o Instituto Estadual de Florestas (IEF), a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER).

A Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA, responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de vários municípios da bacia, tem papel importante em contribuir com a melhoria das condições sanitárias nos municípios onde atua. Já as Prefeituras Municipais devem estar sintonizadas com as diretrizes da legislação de recursos hídricos, colaborando nas decisões do CBH-Paracatu.

O Plano previu como forma de aproximação e integração dos atores estratégicos da bacia, um Termo de Cooperação Técnica, apresentado sob forma de minuta, que aborda ações necessárias para a recuperação hidroambiental da bacia, estabelecendo atribuições a cada um dos atores identificados. Além disso, é necessário que o CBH-Paracatu promova a articulação política entre demais atores, como Ministério Público e demais usuários, viabilizando sua participação no processo de implementação das ações do Plano.

5.6 Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas para Avaliação de Aproveitamentos Hidrelétricos (EIBH) da região do Sudoeste Goiano

Apesar de não se consistir de um Plano de Recursos Hídricos propriamente dito, este estudo apresenta alta relevância para o Plano do Paranaíba. Trata-se de um estudo ambiental integrado, com foco em Aproveitamentos Hidrelétricos, porém com um recorte territorial de bacias hidrográficas.

O EIBH abrange a seguinte área no contexto da bacia do Paranaíba. São cerca de 18% da bacia que dispõem deste estudo.

Quadro 5.1. Área de abrangência do EIBH no contexto da bacia do Paranaíba.

Bacia do Paranaíba	Área (km ²)
Área localizada fora do estado de Goiás	70.705,0
Porção goiana da bacia localizada fora da área do EIBH	109.850,0
Porção da bacia objeto do EIBH	39.640,0
Total	220.195,0

FONTE: EIBH, 2005.

Dentro da área de estudo, destacam-se as sub-bacias dos rios listados a seguir:

- Rio Alegre
- Rio Claro
- Rio Verde
- Rio Corrente
- Rio Aporé

Os aproveitamentos inventariados e em projeto foram analisados, chegando-se a conclusão dos quadros abaixo, quanto ao grau de sensibilidade ambiental das áreas de implantação dos empreendimentos.

Conforme orienta o EIBH, a leitura dos quadros acima subsidiou a definição de alguns critérios e condicionantes que devem ser observados durante o licenciamento ambiental de cada empreendimento.

Como exemplo, os empreendimentos da bacia do rio Aporé, localizados em uma área de alta sensibilidade ambiental devido a uma alta suscetibilidade à erosão, deverão conter em seus termos de referência indicações para uma avaliação mais rigorosa desse tema, quando do desenvolvimento dos estudos ambientais. Para aqueles que possuem licença prévia, ou de instalação, deverão ser exigidos programas de controle de erosões e de monitoramento do assoreamento dos reservatórios.

Quadro 5.2. Aproveitamentos hidrelétricos localizados em áreas de média sensibilidade ambiental

Bacia	Aproveitamentos hidrelétricos	Relevância ambiental da área de inserção
Aporé	PCH Planalto PCH Retiro Velho PCH Engano	Parte alta da bacia do rio Aporé. Área com alta suscetibilidade à erosão, uso inadequado do solo e presença de vegetação ciliar contínua.
Corrente	UHE Espora UHE Água Limpa UHE Alvorada Baixo	Áreas sem aspectos relevantes.
	PCH Queixada UHE Olho d'água PCH Ranchinho	Trecho a montante da rodovia GO-178, com cobertura vegetal significativa e aparentemente contínua, principalmente pela margem direita e ao longo dos tributários.
	UHE Foz do Corrente	Trecho na altura dos córregos da Divisa e Buracão com cobertura vegetal significativa.
Verde	UHE Guariroba UHE Salto do Rio Verdinho	Áreas sem aspectos relevantes.
	UHE Tucano	Extensa área no trecho médio, com destaque para áreas de várzeas, áreas de média suscetibilidade à erosão e trechos com cobertura vegetal significativa
	UHE Salto	Destaque para o córrego do Cedro, com cobertura vegetal significativa
Claro	PCH Pontal UHE Caçu UHE Barra dos Coqueiros	Áreas sem aspectos relevantes.
	PCH Córrego do Ouro	Rio Ariranha, nas proximidades de Jataí. Área com alta pressão antrópica.
	PCH Irara	Rio Doce, sofrendo alta pressão antrópica dos municípios de Rio Verde e Jataí.
	UHE Ari Franco	Extensa área no trecho médio, com destaque para a parte alta sob alta pressão antrópica do município de Jataí.
	UHE Itaguaçu	Extensa área no trecho baixo, com destaque para o trecho do córrego da Furna, com cobertura vegetal contínua àquela das escarpas de alta suscetibilidade à erosão da Serra da Cachoeira, e para a proximidade da área urbana de Itaguaçu.
	UHE Foz do Rio Claro	Trecho baixo do rio Claro, com presença de cobertura vegetal significativa.

FONTE: EIBH, 2005.

Quadro 5.3. Aproveitamentos hidrelétricos localizados em áreas de alta sensibilidade ambiental

Bacia	Aproveitamentos hidrelétricos	Relevância ambiental da área de inserção
Aporé	PCH Pontal da Prata PCH Lajeadozinho	Parte alta da bacia do rio Aporé. Área com alta suscetibilidade à erosão, uso inadequado do solo e presença de vegetação ciliar contínua.
Claro	PCH Sertãozinho	Trecho a montante da cidade de Jataí, com cobertura vegetal significativa e contínua e recebendo alta pressão antrópica.
	PCH Jataí	Trecho muito próximo da cidade de Jataí recebendo alta pressão antrópica.
	PCH Bom Jardim PCH Fazenda Velha	Rio Ariranha em trecho com cobertura vegetal significativa e contínua e recebendo alta pressão antrópica.
Corrente	UHE Itumirim	Trecho alto do rio Corrente, com extensas várzeas formando ambientes aquáticos especiais e cobertura vegetal natural significativa e contínuas ao Parque Nacional das Emas. Proximidade da área urbana de Itumirim.

FONTE: EIBH, 2005.

6 DIRETRIZES ESTRATÉGICAS DERIVADAS DAS ANÁLISES DOS CENÁRIOS

6.1 A Estratégia Robusta

A análise dos cenários nos permite identificar um conjunto de situações críticas em algumas áreas específicas, bem como outras áreas com pouca chance de ocorrerem tais situações. Como já foi dito, os cenários procuraram articular variáveis que estariam fora do controle do sistema de gestão de recursos hídricos, ou ao menos fora do escopo dos instrumentos e dispositivos previstos na Lei 9.433. Em outras palavras, as situações críticas identificadas podem todas acontecer, uma vez que qualquer cenário pode acontecer.

Sendo assim, o foco não é a identificação de qualquer cenário (o “melhor” ou o “pior”) em particular, mas sim as possibilidades de situações piores ou melhores em cada local, contemplando simultaneamente todos os cenários. Só assim é possível definir uma “estratégia robusta”, ou seja, aquela que contemplaria todos os cenários.

O caminho da Estratégia Robusta passa então por uma análise das situações mais críticas apontadas pelos cenários, especialmente sua localização e incidência de fatores articulados nos cenários. Com isso feito, podem ser traçadas diretrizes estratégicas mais amplas que orientarão as metas, os programas e as ações do Plano.

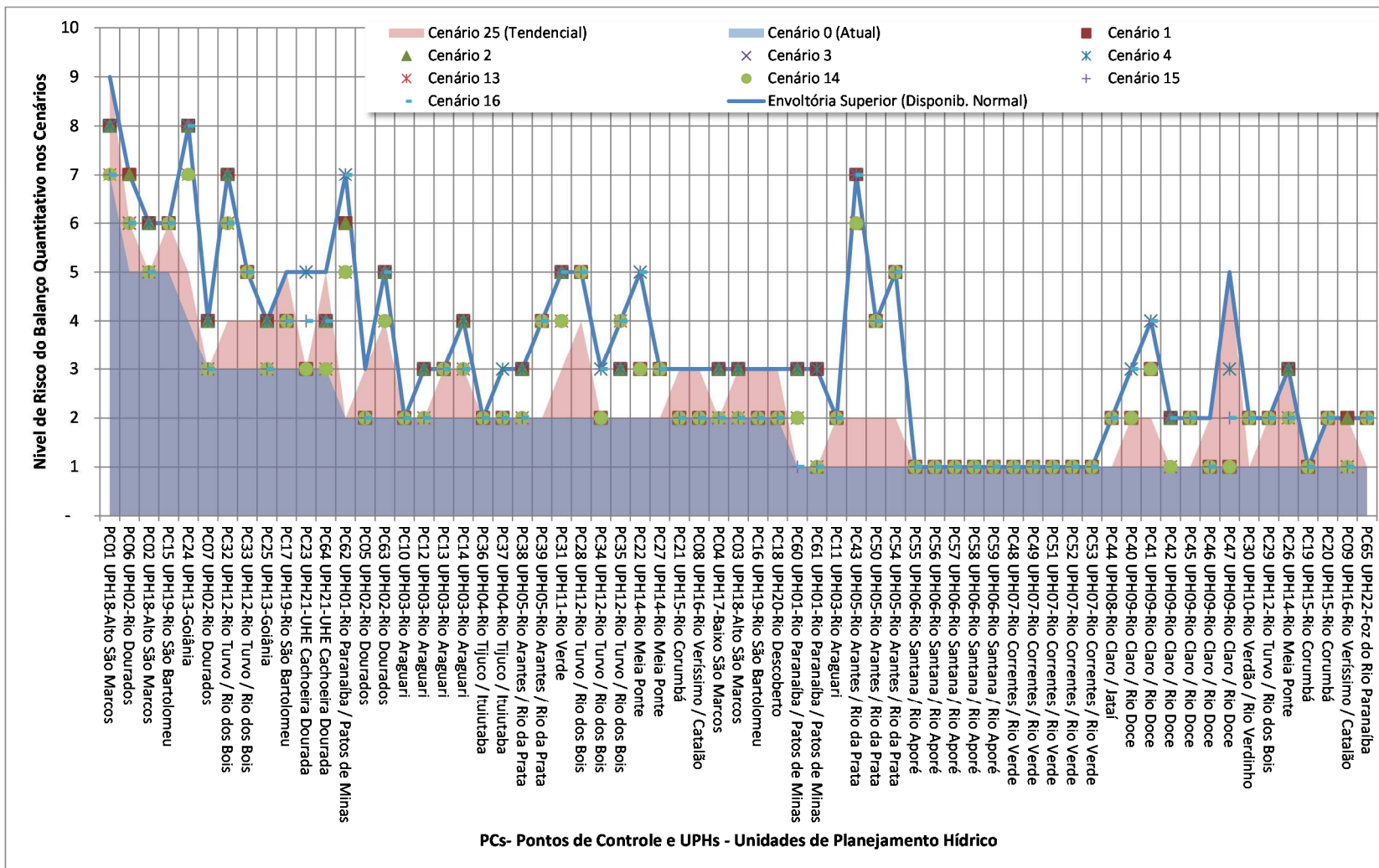
6.2 Análises dos Cenários – Situações Críticas

Os 24 Cenários Alternativos foram analisados com relação aos Níveis de Risco do balanço quantitativo. Foram analisados três grupos de cenários, de acordo com a disponibilidade hídrica considerada (disponibilidade normal, reduzida em 10% e reduzida em 20%). Os níveis de risco foram determinados para cada um dos 65 PC – Pontos de Controle considerados no plano.

Como, em princípio, qualquer cenário pode ocorrer, em cada grupo de cenários foi determinada uma envoltória superior que indica, para cada PC, qual o Nível de Risco máximo. Esses valores estão apresentados nas *Figuras 6.1 a 6.3* a seguir. Nessas figuras são apresentados também, para comparação, os Níveis de Risco determinados para a situação atual (Cenário 0) e para a situação simulada no Cenário Tendencial (Cenário 25).

Da mesma maneira, também se observa o possível traçado de uma envoltória inferior, na qual os Níveis de Risco seriam mínimos por PC. Sendo assim, nos *Quadros 6.1. a 6.3* são apresentados os Níveis de Risco máximos e mínimos por PC, e suas respectivas causas.

Figura 6.1. Níveis de Risco para os Cenários com Disponibilidade Normal



Quadro 6.1. Melhores e Piores Níveis de Risco para os Cenários com Disponibilidade Normal - Motivos

Código PC	Ponto de Controle	Quantidade - Disponibilidade Normal			
		Menores Riscos		Maiores Riscos	
		Risco	Nome do Cenário/Variáveis Articuladas	Risco	Nome do Cenário/Variáveis Articuladas
01	Confluência Rio Samambaia - Rio São Marcos	7	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Uso intensivo de irrigação por Pivô Central.	9	Cenário Tendencial. Uso intensivo de irrigação por Pivô Central.
02	Estação - 60020000	5	Cenário Tendencial. Uso intensivo de irrigação por Pivô Central.	6	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Uso intensivo de irrigação por Pivô Central.
03	UHE Batalha	2	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Uso intensivo de irrigação por Pivô Central.	3	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Uso intensivo de irrigação por Pivô Central.
04	Foz do Rio São Marcos	2	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por Pivô Central.	3	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por Pivô Central.
05	Estação - 60110000	2	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café.	3	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café.
06	Estação - 60150000	6	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central.	7	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central.
07	Foz do Rio Jordão	3	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central. Predomínio do uso de grãos.	4	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central. Predomínio do uso de grãos.
08	Estação - 60200000	2	Alta Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.	3	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.
09	Foz do Rio Veríssimo	1	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Não possui muita aptidão agrícola. Região com muitos remanescentes florestais, pouco latossolo e com declividade.	2	Cenário Tendencial. Não possui muita aptidão agrícola. Região com muitos remanescentes florestais, pouco latossolo e com declividade.
10	Confluência Rio Misericórdia - Rio São João	2	Alta Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.	2	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.
11	UHE Nova Ponte	2	Alta restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.	2	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.
12	Estação - 60350000	2	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por Pivô Central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.	3	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.
13	Confluência Rio Uberabinha - Rio Araguari	3	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por Pivô Central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC e está localizada Uberlândia, 3º maior município da Bacia.	3	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC e está localizada Uberlândia, 3º maior município da Bacia.
14	Foz do Rio Araguari	3	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por Pivô Central.	4	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central.
15	Estação - 60480000	6	Está localizada a capital Brasília. Possui Alta e Baixa Restrição Ambiental.	6	Cenário Tendencial. Está localizada a capital Brasília. Possui Alta e Baixa Restrição Ambiental.
16	Estação - 60490000	2	Estão localizadas as cidades satélites do Distrito Federal. Possui Alta e Baixa Restrição Ambiental.	3	Cenário Tendencial. Estão localizadas as cidades satélites do Distrito Federal. Possui Alta e Baixa Restrição Ambiental.
17	Confluência Rio Pamplona - Rio São Bartolomeu	4	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central.	5	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central.
18	Estação - 60445000	2	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Possui as principais captações de Brasília, barragem do Descoberto e do Corumbá. Possui Alta e Baixa Restrição Ambiental em boa área do PC.	3	Cenário Tendencial. Possui as principais captações de Brasília, barragem do Descoberto e do Corumbá. Possui Alta e Baixa Restrição Ambiental em boa área do PC.
19	Estação - 60545000	1	Alta Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central.	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central.
20	UHE Corumbá I	2	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	2	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
21	Foz do Rio Corumbá	2	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	3	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
22	Foz do Ribeirão Santa Maria	2	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	5	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
23	Foz do Rio Piedade	3	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.	5	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.

Código PC	Ponto de Controle	Quantidade - Disponibilidade Normal			
		Menores Riscos		Maiores Riscos	
		Risco	Nome do Cenário/Variáveis Articuladas	Risco	Nome do Cenário/Variáveis Articuladas
51	UHE Itumirim	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola. Possui boa parte da área de Alta e Baixa Restrição Ambiental.	1	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola. Possui boa parte da área de Alta e Baixa Restrição Ambiental.
52	Estação - 60950000	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	1	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
53	Foz do Rio Corrente	1	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	1	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
54	Foz do Ribeirão da Reserva	2	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	5	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
55	Confluência Rio da Prata - Rio Aporé	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	1	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
56	Estação - 60968000	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	1	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
57	Foz do Rio Aporé	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	1	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
58	Foz do Rio dos Barreiros	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	1	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
59	Foz do Rio Santana	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	1	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
60	Estação - 60011000	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	3	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
61	UHE Escada Grande	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	3	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
62	Confluência Rio Verde MG - Rio Paranaíba	2	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	7	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
63	UHE Emborcação	4	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	5	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
64	UHE Cachoeira Dourada	3	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	5	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
65	Foz do Rio Paranaíba	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	2	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.

Quadro 6.2. Melhores e Piores Níveis de Risco para os Cenários com Disponibilidade Reduzida em 10% – Motivos

Código PC	Ponto de Controle	Quantidade - Disponibilidade Reduzida em 10%			
		Menores Riscos		Maiores Riscos	
		Risco	Nome do Cenário/ Variáveis Articulas	Risco	Nome do Cenário/Variáveis Articulas
01	Confluência Rio Samambaia - Rio São Marcos	9	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Uso intensivo de irrigação por Pivô Central.	9	Cenário Tendencial. Uso intensivo de irrigação por Pivô Central.
02	Estação - 60020000	6	Cenário Tendencial. Uso intensivo de irrigação por Pivô Central.	7	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Uso intensivo de irrigação por Pivô Central.
03	UHE Batalha	3	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Uso intensivo de irrigação por Pivô Central.	4	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Uso intensivo de irrigação por Pivô Central.
04	Foz do Rio São Marcos	2	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central.	3	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central.
05	Estação - 60110000	2	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café.	3	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café.
06	Estação - 60150000	7	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central.	8	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central.
07	Foz do Rio Jordão	4	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central. Predomínio do uso de grãos.	5	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central. Predomínio do uso de grãos.
08	Estação - 60200000	3	Alta Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.	3	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.
09	Foz do Rio Veríssimo	1	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Não possui muita aptidão agrícola. Região com muitos remanescentes florestais, pouco latossolo e com declividade.	2	Cenário Tendencial. Não possui muita aptidão agrícola. Região com muitos remanescentes florestais, pouco latossolo e com declividade.
10	Confluência Rio Misericórdia - Rio São João	2	Alta Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.	2	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.
11	UHE Nova Ponte	2	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.	2	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.
12	Estação - 60350000	2	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por Pivô Central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.	4	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.
13	Confluência Rio Uberabinha - Rio Araguari	3	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por Pivô Central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC e está localizada Uberlândia, 3º maior município da Bacia.	5	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC e está localizada Uberlândia, 3º maior município da Bacia.
14	Foz do Rio Araguari	3	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por Pivô Central.	5	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central.
15	Estação - 60480000	6	Está localizada a capital Brasília. Possui Alta e Baixa Restrição Ambiental.	6	Cenário Tendencial. Está localizada a capital Brasília. Possui Alta e Baixa Restrição Ambiental.
16	Estação - 60490000	2	Estão localizadas as cidades satélites do Distrito Federal. Possui Alta e Baixa Restrição Ambiental.	3	Cenário Tendencial. Estão localizadas as cidades satélites do Distrito Federal. Possui Alta e Baixa Restrição Ambiental.
17	Confluência Rio Pamplona - Rio São Bartolomeu	4	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central.	6	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central.
18	Estação - 60445000	2	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Possui as principais captações de Brasília, barragem do Descoberto e do Corumbá. Possui Alta e Baixa Restrição Ambiental em boa área do PC.	3	Cenário Tendencial. Possui as principais captações de Brasília, barragem do Descoberto e do Corumbá. Possui Alta e Baixa Restrição Ambiental em boa área do PC.
19	Estação - 60545000	1	Alta Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central.	2	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central.
20	UHE Corumbá I	2	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	3	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
21	Foz do Rio Corumbá	2	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	3	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
22	Foz do Ribeirão Santa Maria	2	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	6	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
23	Foz do Rio Piedade	3	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.	6	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.

Código PC	Ponto de Controle	Quantidade - Disponibilidade Reduzida em 10%			
		Menores Riscos		Maiores Riscos	
		Risco	Nome do Cenário/ Variáveis Articuladas	Risco	Nome do Cenário/Variáveis Articuladas
51	UHE Itumirim	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola. Possui boa parte da área de Alta e Baixa Restrição Ambiental.	1	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola. Possui boa parte da área de Alta e Baixa Restrição Ambiental.
52	Estação - 60950000	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	1	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
53	Foz do Rio Corrente	1	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	2	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
54	Foz do Ribeirão da Reserva	2	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	8	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
55	Confluência Rio da Prata - Rio Aporé	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	1	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
56	Estação - 60968000	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	1	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
57	Foz do Rio Aporé	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	1	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
58	Foz do Rio dos Barreiros	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	1	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
59	Foz do Rio Santana	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	1	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
60	Estação - 60011000	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	4	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
61	UHE Escada Grande	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	4	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
62	Confluência Rio Verde MG - Rio Paranaíba	2	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	8	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
63	UHE Emborcação	4	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	5	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
64	UHE Cachoeira Dourada	4	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	5	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
65	Foz do Rio Paranaíba	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	4	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.

Quadro 6.3. Melhores e Piores Níveis de Risco para os Cenários com Disponibilidade Reduzida em 20% – Motivos

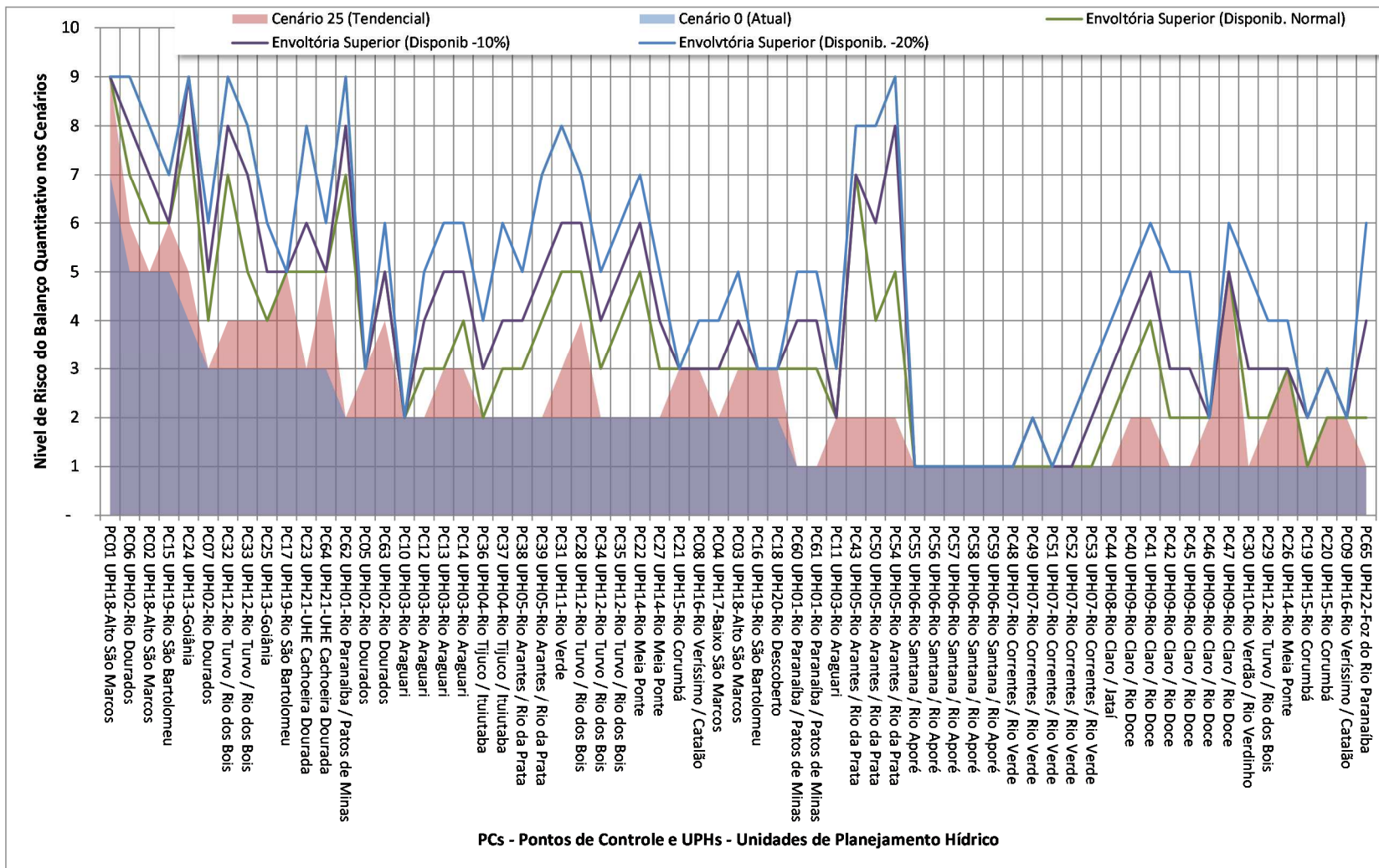
Código PC	Ponto de Controle	Quantidade - Disponibilidade Reduzida em 20%			
		Menores Riscos		Maiores Riscos	
		Risco	Nome do Cenário/ Variáveis Articulas	Risco	Nome do Cenário/Variáveis Articulas
01	Confluência Rio Samambaia - Rio São Marcos	9	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Uso intensivo de irrigação por Pivô Central.	9	Cenário Tendencial. Uso intensivo de irrigação por Pivô Central.
02	Estação - 60020000	6	Cenário Tendencial. Uso intensivo de irrigação por Pivô Central.	8	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Uso intensivo de irrigação por Pivô Central.
03	UHE Batalha	3	Cenário Tendencial. Uso intensivo de irrigação por Pivô Central.	5	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Uso intensivo de irrigação por Pivô Central.
04	Foz do Rio São Marcos	3	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por Pivô Central.	4	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por Pivô Central.
05	Estação - 60110000	3	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café.	4	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café.
06	Estação - 60150000	8	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central.	9	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central.
07	Foz do Rio Jordão	4	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central. Predomínio do uso de grãos.	6	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central. Predomínio do uso de grãos.
08	Estação - 60200000	3	Alta Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.	4	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.
09	Foz do Rio Veríssimo	2	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Não possui muita aptidão agrícola. Região com muitos remanescentes florestais, pouco latossolo e com declividade.	2	Cenário Tendencial. Não possui muita aptidão agrícola. Região com muitos remanescentes florestais, pouco latossolo e com declividade.
10	Confluência Rio Misericórdia - Rio São João	2	Alta Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.	2	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.
11	UHE Nova Ponte	2	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.	3	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.
12	Estação - 60350000	2	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por Pivô Central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.	5	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.
13	Confluência Rio Uberabinha - Rio Araguari	3	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por Pivô Central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC e está localizada Uberlândia, 3º maior município da Bacia.	6	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC e está localizada Uberlândia, 3º maior município da Bacia.
14	Foz do Rio Araguari	4	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por Pivô Central.	6	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura do café e irrigação por pivô central.
15	Estação - 60480000	7	Está localizada a capital Brasília. Possui Alta e Baixa Restrição Ambiental.	7	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Está localizada a capital Brasília. Possui Alta e Baixa Restrição Ambiental.
16	Estação - 60490000	3	Estão localizadas as cidades satélites do Distrito Federal. Possui Alta e Baixa Restrição Ambiental.	3	Cenário Tendencial. Estão localizadas as cidades satélites do Distrito Federal. Possui Alta e Baixa Restrição Ambiental.
17	Confluência Rio Pamplona - Rio São Bartolomeu	5	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central.	7	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central.
18	Estação - 60445000	3	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Possui as principais captações de Brasília, barragem do Descoberto e do Corumbá. Possui Alta e Baixa Restrição Ambiental em boa área do PC.	3	Cenário Tendencial. Possui as principais captações de Brasília, barragem do Descoberto e do Corumbá. Possui Alta e Baixa Restrição Ambiental em boa área do PC.
19	Estação - 60545000	1	Alta Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central.	2	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente potencial para irrigação por pivô central.
20	UHE Corumbá I	2	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	3	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
21	Foz do Rio Corumbá	3	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar e Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	4	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
22	Foz do Ribeirão Santa Maria	3	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	7	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
23	Foz do Rio Piedade	4	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.	8	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central e Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola. Possui Alta Restrição Ambiental em boa área do PC.

Código PC	Ponto de Controle	Quantidade - Disponibilidade Reduzida em 20%			
		Menores Riscos		Maiores Riscos	
		Risco	Nome do Cenário/ Variáveis Articuladas	Risco	Nome do Cenário/Variáveis Articuladas
51	UHE Itumirim	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola. Possui boa parte da área de Alta e Baixa Restrição Ambiental.	1	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola. Possui boa parte da área de Alta e Baixa Restrição Ambiental.
52	Estação - 60950000	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	2	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
53	Foz do Rio Corrente	1	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	3	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
54	Foz do Ribeirão da Reserva	2	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	9	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
55	Confluência Rio da Prata - Rio Aporé	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	1	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
56	Estação - 60968000	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	1	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
57	Foz do Rio Aporé	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	1	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
58	Foz do Rio dos Barreiros	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	1	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
59	Foz do Rio Santana	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	1	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.
60	Estação - 60011000	3	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	5	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
61	UHE Escada Grande	1	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	5	Baixa Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
62	Confluência Rio Verde MG - Rio Paranaíba	3	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	9	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
63	UHE Emborcação	5	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	6	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
64	UHE Cachoeira Dourada	5	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi menos denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.	6	Restrição Ambiental, Prioridade Pivô Central, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola.
65	Foz do Rio Paranaíba	2	Cenário Tendencial. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.	6	Restrição Ambiental, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi mais denso. Expansão da agricultura intensa, pois tem bastante aptidão agrícola, principalmente para a cultura da cana-de-açúcar.

As *Figuras 6.1 e 6.3* acima permitem identificar os Pontos de Controle mais sensíveis às variáveis articuladas pelos cenários, bem como a faixa de variação possível do Nível de Risco do balanço quantitativo em cada um dos PC. Principalmente nos PCs pertencentes às UPHs 06 e 07, onde está localizada a região do sudoeste goiano e uma porção do MS, e em alguns PCs das UPHs de 15 a 20, onde localiza-se a bacia do rio Corumbá; quase não há uma variação significativa em relação ao Cenário Atual, o que indica que tais locais não são alterados pelas variações previstas nos cenários. Em outros pontos, como os PCs 62 e 63, região que fica ao sul do município de Catalão, as variações ocorrem, porém os níveis máximos de risco ainda permanecem abaixo do Nível 4 ou 5, o que indicaria situações sob controle em todos os cenários, no horizonte do Plano. Já em outros, as variações são importantes e os níveis de risco máximos indicam situações em que deverão ser concentrados os esforços de gestão, sendo os principais os PCs 01 24, 32, 62 e 43, referentes às cabeceiras dos rios São Marcos, Meia Ponte e Turvo.

No que diz respeito às diferenças entre os três grupos de cenários, a variação das envoltórias dos níveis de risco é aproximadamente proporcional ao fator de redução da disponibilidade em cada grupo, como pode ser visto na *Figura 6.4*. No entanto, em alguns PCs essa variação não é proporcional, indicando aqueles locais em que a redução da disponibilidade se revela mais sensível a fatores como as mudanças climáticas ou as imprecisões na determinação das variáveis hidrológicas. Esses pontos devem merecer atenção especial quando da localização de estações de monitoramento da evolução da disponibilidade hídrica e seriam focos críticos caso ocorram mudanças climáticas com redução da disponibilidade.

Figura 6.4. Envoltórias Superiores dos Níveis de Risco nos Grupos de Cenários.



Partindo da análise acima, faz-se uma correlação das duas envoltórias com os cenários representativos. A primeira envoltória, com o maior risco calculado por PC, caracterizará aquelas situações onde há a conjugação de fatores negativos para a gestão dos recursos hídricos e desenvolvimento sustentável; já a segunda envoltória, com o menor nível de risco por PC, caracterizará a situação onde haverá uma conjugação de fatores positivos para a gestão dos recursos hídricos e desenvolvimento sustentável.

Além dos cenários representativos caracterizados pelas envoltórias, foram selecionados juntamente com a ANA, os “Cenários de Referência”, os quais são definidos pelos cenários alternativos de número 14 e 3, acrescentados do cenário tendencial. No cenário 14 se combinam as variáveis de Alta Restrição Ambiental, Sem Mudanças Climáticas, Prioridade Cana-de-açúcar, Boi Menos Denso e Grandes Investimentos em Saneamento, já no cenário 3, de maneira oposta, são articuladas as variáveis Baixa Restrição Ambiental, Sem Mudanças Climáticas, Prioridade Pivô, Boi Mais Denso e Baixos Investimentos em Saneamento. Nos *Quadros 6.4. a 6.7.* são apresentadas as demandas de retirada e consumo dos cenários de referência tendencial, 3 e 14, respectivamente. Da mesma maneira, as *Figuras 6.7, 6.8, 6.11, 6.12, 6.15 e 6.16* apresentam os gráficos dos níveis de risco por ponto de controle, e as *Figuras 6.5, 6.6, 6.9, 6.10, 6.13 e 6.14* apresentam os mapas dos níveis de risco também por ponto de controle.

Quadro 6.4. Níveis de Risco do Balanço Hídrico Quantitativo por PC – Demandas de Retirada do Cenário Tendencial

Código da UPH	UPH	Código do PC	Soma de Demanda Total 2010 (L/s)	Soma de Demanda de Abastecimento Urbano 2030 (L/s)	Soma de Demanda Urbano-Industrial 2030 (L/s)	Soma de Demanda Agrícola 2030 (L/s)	Soma de Demanda Agroindustrial 2030 (L/s)	Soma de Demanda de Dessedentação Animal 2030 (L/s)	Soma de Demanda Mineração 2030 (L/s)	Soma de Demanda Total 2030 (L/s)	Soma de Q100% (L/s)	Soma de Q7,10 (L/s)	Soma de Q95% (L/s)	Soma de Q90% (L/s)	Soma de Q80% (L/s)	Soma de Q70% (L/s)	Soma de Q60% (L/s)	Soma de Q50% (L/s)	Soma de Qmédia (L/s)	Soma de Qintra (L/s)	Nível de Risco
01	Rio Paranaíba / Patos de Minas	60	7.583,39	692,57	-	-	7.702,90	144,11	2,58	8.542,16	9.873,61	10.048,64	14.905,24	18.263,19	23.449,57	29.247,57	35.697,16	43.997,13	70.024,33	38.634,04	1
		61	4.757,90	648,73	-	-	4.946,75	202,25	327,34	6.125,06	9.853,24	8.496,28	12.241,16	15.283,76	20.803,92	24.871,65	31.718,21	38.155,78	63.110,36	30.939,65	1
		62	2.851,34	-	-	-	3.072,24	56,98	3,96	3.133,17	971,23	3.746,17	6.241,72	7.925,07	10.906,33	13.616,11	16.763,74	21.354,70	33.304,20	18.420,14	2
02	Rio Dourados	05	1.493,80	178,47	-	-	4.136,23	21,51	-	4.336,20	1.273,84	3.199,77	5.324,03	7.099,01	10.090,50	12.464,43	15.670,81	18.961,65	28.994,04	16.353,92	3
		06	7.026,23	74,58	-	-	8.519,98	7,35	-	8.601,91	1.420,46	3.119,25	4.735,92	5.951,50	7.743,50	9.063,76	10.639,00	11.957,33	15.512,85	10.546,97	6
		07	3.249,10	25,52	-	-	4.028,63	6,50	-	4.060,64	1.179,53	2.954,19	4.236,20	5.231,10	6.262,69	7.965,24	8.816,54	10.667,95	14.528,24	10.590,07	3
		63	6.354,00	294,71	-	-	14.173,31	48,39	54,03	14.570,44	2.736,64	9.143,36	13.562,56	17.656,09	23.713,20	29.490,79	36.035,93	45.585,75	71.743,07	40.074,97	4
03	Rio Araguari	10	8.785,49	196,86	-	-	15.305,55	8,06	9,18	15.519,66	4.275,74	21.750,78	30.083,70	34.731,17	41.568,41	48.466,87	56.017,70	65.257,61	89.594,58	55.724,12	2
		11	17.916,32	1.198,82	-	-	24.556,95	29,23	4.212,99	29.997,99	24.859,61	49.919,82	71.776,36	84.645,09	103.926,96	123.901,46	144.697,27	171.012,44	228.124,51	138.917,42	2
		12	4.568,47	87,53	-	-	5.361,75	4,49	34,26	5.488,04	2.513,74	6.870,20	10.187,98	12.391,75	15.492,08	18.597,78	21.505,93	25.306,53	32.212,99	18.780,60	2
		13	5.223,97	-	3.551,34	2.697,58	-	4,70	-	6.253,62	1.895,18	5.928,24	8.880,75	10.968,33	13.678,04	16.791,85	19.372,18	22.919,65	31.060,86	20.617,19	3
		14	6.208,03	1.250,94	-	-	9.036,75	17,03	85,89	10.390,63	2.946,40	8.176,08	11.559,08	14.092,59	17.208,74	21.571,85	24.405,93	29.025,74	38.564,55	30.353,38	3
04	Rio Tijuco / Ituiutaba	36	2.168,49	-	-	-	2.759,46	23,96	-	2.783,42	687,67	3.584,38	5.929,80	7.506,32	10.007,85	12.276,15	14.818,67	18.064,82	25.800,77	10.503,03	2
		37	6.110,86	767,18	-	-	6.349,23	32,36	-	7.148,77	3.033,26	11.129,80	17.581,30	22.105,32	28.835,60	34.923,74	41.708,56	49.797,89	69.062,54	40.513,68	2
05	Rio Arantes / Rio da Prata	38	2.086,08	147,75	-	-	1.954,63	221,97	-	2.324,35	1.342,02	7.256,32	13.030,05	17.030,90	23.700,74	29.381,98	35.669,60	44.156,85	65.643,66	40.111,44	2
		39	849,73	69,25	-	-	1.175,73	97,91	-	1.342,89	682,38	3.645,69	6.108,29	8.083,68	11.628,50	13.850,15	17.259,88	20.293,70	28.062,94	19.764,81	2
		43	146,95	-	-	-	992,70	53,35	-	1.046,06	231,02	1.475,87	2.475,21	3.262,86	4.778,67	5.578,16	7.120,18	8.129,33	11.795,60	8.207,18	2
		50	618,78	9,95	-	-	2.050,00	194,85	-	2.254,81	900,24	3.527,34	6.131,79	7.981,77	11.037,25	13.350,13	16.629,61	19.543,85	29.554,96	18.990,66	2
		54	651,00	29,15	-	-	1.290,93	76,21	-	1.396,29	1.142,65	2.010,21	2.517,38	2.895,84	3.332,72	3.905,39	4.404,08	5.037,02	6.958,88	5.270,62	2
06	Rio Santana / Rio Aporé	55	3.481,25	209,23	-	-	3.274,15	166,29	-	3.649,67	35.560,16	43.083,96	48.202,67	51.262,29	55.485,37	58.498,38	62.320,40	65.556,49	68.950,41	60.672,36	1
		56	478,02	115,22	-	-	509,11	127,28	-	751,61	9.948,10	14.975,37	16.482,67	17.843,30	19.497,70	20.747,67	22.386,09	23.901,04	26.608,87	23.343,61	1
		57	466,06	19,90	-	-	915,57	135,71	-	1.071,17	9.007,04	14.457,74	16.298,04	17.867,28	19.770,03	21.557,55	23.551,26	25.283,57	29.903,32	26.778,79	1
		58	129,36	-	-	-	205,39	55,08	-	260,47	4.038,23	5.757,23	6.509,03	7.101,76	7.764,22	8.455,62	9.180,46	9.828,41	11.777,28	10.455,27	1
		59	367,48	195,73	-	-	94,35	139,44	-	429,51	14.842,91	19.200,53	21.498,90	23.153,00	25.374,09	26.801,16	29.234,67	30.488,05	35.188,23	31.875,23	1
07	Rio Correntes / Rio Verde	48	4.456,92	455,91	-	-	8.415,15	322,41	-	9.193,48	55.144,48	81.498,93	92.392,91	102.826,50	117.282,80	128.640,34	142.102,47	156.154,88	180.317,01	145.540,10	1
		49	185,97	-	-	-	425,99	32,55	-	458,55	1.965,68	4.080,59	4.741,81	5.437,90	6.497,73	7.283,54	8.286,08	9.120,97	11.688,20	10.445,94	1
		51	490,21	-	-	-	527,14	16,15	-	543,28	28.110,21	32.209,21	38.510,43	41.886,02	46.581,83	49.085,73	53.380,85	56.728,26	60.911,31	50.024,16	1
		52	1.827,39	-	-	-	3.797,98	115,65	-	3.913,63	15.467,04	26.030,67	28.957,58	32.192,31	36.486,97	39.565,37	43.566,68	47.077,49	54.102,07	46.636,55	1
		53	310,73	-	-	-	841,88	22,75	-	864,63	1.413,89	2.722,35	3.149,91	3.565,22	4.082,73	4.621,09	5.142,75	5.680,21	7.251,21	6.335,72	1
08	Rio Claro / Jataí	44	1.935,52	72,67	-	-	2.022,85	114,47	-	2.209,98	8.807,39	20.286,63	26.369,15	30.809,19	36.573,35	43.693,19	51.179,13	61.015,20	81.121,87	66.433,81	1
09	Rio Claro / Rio Doce	40	1.846,39	-	-	-	2.676,40	16,54	-	2.692,95	1.955,31	5.067,37	6.494,09	7.746,52	9.993,51	11.599,74	13.338,42	15.499,54	19.916,17	15.941,37	2
		41	2.558,33	247,72	-	-	5.980,24	47,12	-	6.275,07	3.497,58	8.864,95	10.918,51	12.894,03	16.526,47	18.957,78	21.679,76	24.998,84	32.462,46	27.772,50	2
		42	574,52	-	-	-	1.964,52	20,47	-	1.984,99	2.032,26	4.908,46	5.951,07	7.060,80	9.236,48	10.353,42	12.146,32	13.617,60	17.964,35	15.985,16	1
		45	5.025,42	508,71	-	-	6.819,36	72,57	-	7.400,64	21.009,12	44.868,12	56.121,49	62.809,42	71.959,18	82.057,09	91.827,38	105.167,36	124.918,95	97.311,95	1
		46	238,27	74,59	-	-	4.171,40	13,79	-	4.259,79	2.282,91	4.699,91	5.487,87	6.307,41	7.833,98	8.614,03	9.945,13	10.970,65	13.821,06	12.395,09	2
		47	1.220,29	165,78	-	-	5.752,19	13,68	-	5.931,64	1.582,08	3.656,88	4.364,99	5.116,55	6.447,30	7.222,96	8.442,98	9.321,84	12.318,19	10.942,11	5

Código da UPH	UPH	Código do PC	Soma de Demanda Total 2010 (L/s)	Soma de Demanda de Abastecimento Urbano 2030 (L/s)	Soma de Demanda Urbano-Industrial 2030 (L/s)	Soma de Demanda Agrícola 2030 (L/s)	Soma de Demanda Agroindustrial 2030 (L/s)	Soma de Demanda de Dessedentação Animal 2030 (L/s)	Soma de Demanda Mineração 2030 (L/s)	Soma de Demanda Total 2030 (L/s)	Soma de Q100% (L/s)	Soma de Q7,10 (L/s)	Soma de Q95% (L/s)	Soma de Q90% (L/s)	Soma de Q80% (L/s)	Soma de Q70% (L/s)	Soma de Q60% (L/s)	Soma de Q50% (L/s)	Soma de Qmédia (L/s)	Soma de Qintra (L/s)	Nível de Risco
10	Rio Verdão / Rio Verdinho	30	9.499,58	72,27	-	-	10.039,53	35,97	0,12	10.147,89	27.344,01	46.510,84	60.579,97	69.802,50	84.029,27	95.891,98	111.346,41	127.090,50	157.880,01	102.476,66	1
11	Rio Verde	31	16.680,15	1.865,43	-	-	17.548,35	14,74	0,13	19.428,65	8.190,04	19.184,90	24.875,45	28.864,84	36.037,75	41.001,33	47.569,26	53.868,94	66.617,83	46.155,28	3
12	Rio Turvo / Rio dos Bois	28	6.384,40	1.332,47	-	-	10.617,59	76,03	0,00	12.026,09	2.299,20	7.744,15	11.975,91	15.586,97	21.811,92	26.419,58	33.071,67	40.001,73	55.029,01	38.457,41	4
		29	4.769,94	111,78	-	-	6.997,90	36,25	-	7.145,93	4.798,02	8.767,71	15.488,81	19.316,62	24.986,08	30.353,31	36.366,37	44.317,83	57.187,70	33.049,28	2
		32	4.231,84	129,96	-	-	5.921,50	69,83	-	6.121,29	719,30	3.128,95	5.073,09	6.966,83	10.302,07	13.092,38	16.922,59	21.225,89	31.448,29	19.305,54	4
		33	4.831,88	258,01	-	-	6.664,50	24,84	1,77	6.949,12	1.368,17	3.537,78	6.128,68	7.975,69	10.911,32	13.430,37	17.089,54	21.270,72	29.207,71	17.217,42	4
		34	4.461,56	177,14	-	-	5.615,77	25,88	-	5.818,79	4.246,52	8.608,53	13.480,28	16.724,95	21.384,60	25.705,12	30.528,76	36.894,70	46.785,42	25.802,88	2
		35	7.809,69	219,14	-	-	8.649,02	21,98	-	8.890,14	5.557,36	13.880,80	19.842,00	24.792,70	32.820,06	39.149,44	46.220,09	54.760,86	68.131,71	45.981,50	2
13	Goiânia	24	14.090,27	-	13.882,58	3.934,80	-	241,79	2,45	18.061,61	2.041,74	6.872,75	11.203,62	13.371,56	17.344,54	20.848,46	25.214,61	29.946,58	38.311,21	24.065,76	6
		25	6.114,21	-	6.967,83	1.180,90	-	111,88	0,10	8.260,71	2.802,23	6.252,04	9.330,43	11.468,62	14.962,61	18.271,44	21.738,92	25.865,98	32.538,07	19.039,16	3
14	Rio Meia Ponte	22	2.249,52	130,53	-	-	2.781,64	18,93	-	2.931,10	1.322,48	3.495,33	4.990,45	6.331,58	8.379,26	10.187,90	12.343,86	14.806,04	19.257,90	12.585,89	2
		26	2.945,43	1.037,38	-	-	5.796,26	39,43	0,13	6.873,19	3.778,66	6.187,66	10.730,58	13.428,19	17.540,76	21.486,22	26.032,93	32.142,71	43.899,67	24.531,94	3
		27	5.062,14	163,64	-	-	8.038,93	68,95	-	8.271,53	4.883,37	10.681,50	17.303,97	21.923,00	28.752,54	35.409,17	42.002,65	51.455,55	66.348,69	39.877,52	2
15	Rio Corumbá	19	6.199,93	261,41	-	-	14.171,97	22,07	-	14.455,44	14.798,45	24.471,84	36.583,79	44.560,10	57.358,87	70.516,02	85.121,83	102.289,87	138.445,36	79.726,23	1
		20	5.539,53	848,34	-	-	10.129,53	18,92	-	10.996,79	5.761,80	15.042,46	23.528,83	30.133,19	41.325,82	48.873,44	62.545,63	75.942,52	105.067,76	48.686,71	2
		21	5.196,25	387,14	-	-	17.405,46	25,77	0,27	17.818,65	4.347,66	13.125,37	20.131,49	25.470,50	34.106,26	41.752,84	51.078,29	62.503,14	85.466,33	46.589,44	3
16	Rio Veríssimo / Catalão	08	4.898,01	177,53	-	-	9.227,35	30,93	-	9.435,81	3.288,69	8.020,93	11.859,98	15.117,67	19.924,96	24.573,60	31.258,28	39.331,88	57.642,24	28.449,20	3
		09	124,11	13,00	-	-	1.258,93	15,17	-	1.287,10	396,29	2.220,66	2.888,42	3.666,23	5.052,71	6.060,88	7.839,46	9.684,36	13.948,09	8.890,87	2
17	Baixo São Marcos	04	7.819,91	1,55	-	-	10.257,50	34,02	165,21	10.458,28	2.423,77	12.156,16	18.925,58	23.435,32	30.774,89	38.574,32	46.408,25	59.429,56	88.108,56	47.957,66	2
18	Alto São Marcos	01	14.347,10	73,67	-	-	18.587,77	32,52	-	18.693,95	1.597,35	3.512,62	5.589,76	7.298,30	9.988,07	12.291,83	16.223,04	18.265,59	25.378,47	14.680,96	9
		02	14.284,57	71,73	-	-	15.348,64	5,50	-	15.425,88	2.975,54	5.836,95	9.290,67	12.020,51	16.392,05	20.272,93	24.938,31	30.195,76	44.700,56	25.103,01	5
		03	4.634,60	226,54	-	-	6.409,10	17,38	-	6.653,03	1.588,69	5.468,98	8.391,40	10.250,01	13.222,84	16.877,83	19.944,84	24.982,82	36.051,60	18.295,92	3
19	Rio São Bartolomeu	15	6.229,77	-	9.022,60	625,22	-	0,43	0,71	9.648,96	1.169,66	2.502,07	4.578,19	5.868,63	8.125,46	10.392,60	12.685,64	14.671,29	18.297,83	9.427,07	6
		16	2.906,39	-	985,72	3.044,90	-	2,31	1,71	4.034,64	1.905,68	3.790,18	5.143,84	6.461,17	7.918,53	9.707,37	11.138,86	13.446,33	16.980,51	9.844,06	3
		17	8.330,91	1.671,23	-	-	13.026,08	3,46	0,92	14.701,69	3.897,56	5.344,84	8.693,29	11.045,78	15.202,47	18.233,40	25.066,90	27.643,00	36.762,41	20.050,53	5
20	Rio Descoberto	18	19.889,10	-	21.409,59	8.087,18	-	42,58	7,66	29.547,01	17.374,90	27.806,82	41.595,64	49.933,29	64.330,89	78.272,80	95.496,07	113.907,36	148.121,57	90.333,86	3
21	UHE Cachoeira Dourada	23	5.541,57	43,76	-	-	5.769,20	1,61	-	5.814,57	1.419,63	5.152,89	6.883,32	8.498,25	11.000,75	13.361,94	16.269,04	19.266,87	25.774,48	20.376,76	3
		64	18.196,40	2.064,75	-	-	27.556,30	11,27	135,92	29.768,24	4.369,37	17.027,23	23.081,45	28.849,27	38.153,94	46.820,83	56.989,90	69.087,41	94.594,55	68.818,83	5
22	Foz do Rio Paranaíba	65	6.443,03	397,04	-	-	10.272,22	274,94	9,69	10.953,89	13.334,07	23.494,56	29.719,69	34.831,56	42.837,10	49.054,88	56.745,73	64.264,06	83.985,49	66.263,09	1
Total Geral			333.953,88	19.472,89	55.819,65	19.570,59	413.898,47	4.008,53	5.057,03	517.827,16	438.483,04	822.178,78	1.107.848,22	1.312.978,71	1.630.537,39	1.913.953,95	2.252.859,53	2.638.195,98	3.474.843,92	2.284.244,04	

FONTE: Elaborado pela Consultora.

Quadro 6.5. Níveis de Risco do Balanço Hídrico Quantitativo por PC – Demandas de Consumo do Cenário Tendencial

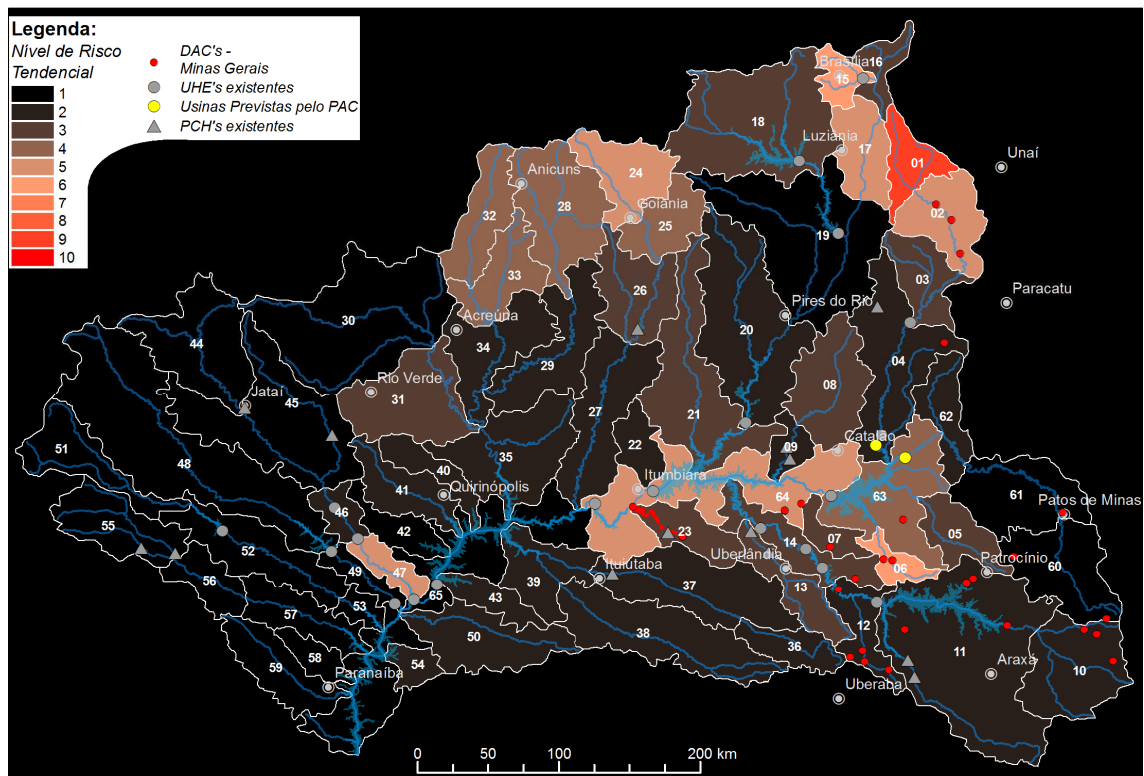
Código da UPH	UPH	Código do PC	Soma de Demanda de Abastecimento Urbano 2030 (L/s)	Soma de Demanda Urbano-Industrial 2030 (L/s)	Soma de Demanda Agrícola 2030 (L/s)	Soma de Demanda Agroindustrial 2030 (L/s)	Soma de Demanda de Dessedentação Animal 2030 (L/s)	Soma de Demanda Mineração 2030 (L/s)	Soma de Demanda Total 2030 (L/s)	Nível de Risco
01	Rio Paranaíba / Patos de Minas	60	138,51	-	-	6.162,32	115,29	0,26	6.416,38	1
		61	129,75	-	-	3.957,40	161,80	32,73	4.281,68	1
		62	-	-	-	2.457,79	45,58	0,40	2.503,76	2
02	Rio Dourados	05	35,69	-	-	3.308,98	17,20	-	3.361,88	3
		06	14,92	-	-	6.815,98	5,88	-	6.836,78	5
		07	5,10	-	-	3.222,91	5,20	-	3.233,20	3
		63	58,94	-	-	11.338,65	38,71	5,40	11.441,70	3
03	Rio Araguari	10	39,37	-	-	12.244,44	6,45	0,92	12.291,18	2
		11	239,76	-	-	19.645,56	23,39	421,30	20.330,01	1
		12	17,51	-	-	4.289,40	3,59	3,43	4.313,93	2
		13	-	710,27	2.158,06	-	3,76	-	2.872,09	2
		14	250,19	-	-	7.229,40	13,63	8,59	7.501,81	2
04	Rio Tijuco / Ituiutaba	36	-	-	-	2.207,57	19,17	-	2.226,74	2
		37	153,44	-	-	5.079,39	25,88	-	5.258,71	2
05	Rio Arantes / Rio da Prata	38	29,55	-	-	1.563,71	177,57	-	1.770,83	2
		39	13,85	-	-	940,58	78,33	-	1.032,76	2
		43	-	-	-	794,16	42,68	-	836,84	2
		50	1,99	-	-	1.640,00	155,88	-	1.797,87	2
		54	5,83	-	-	1.032,74	60,97	-	1.099,54	1
06	Rio Santana / Rio Aporé	55	41,85	-	-	2.619,32	133,03	-	2.794,20	1
		56	23,04	-	-	407,29	101,82	-	532,16	1
		57	3,98	-	-	732,45	108,57	-	845,00	1
		58	-	-	-	164,32	44,06	-	208,38	1
		59	39,15	-	-	75,48	111,55	-	226,17	1

Código da UPH	UPH	Código do PC	Soma de Demanda de Abastecimento Urbano 2030 (L/s)	Soma de Demanda Urbano-Industrial 2030 (L/s)	Soma de Demanda Agrícola 2030 (L/s)	Soma de Demanda Agroindustrial 2030 (L/s)	Soma de Demanda de Dessedentação Animal 2030 (L/s)	Soma de Demanda Mineração 2030 (L/s)	Soma de Demanda Total 2030 (L/s)	Nível de Risco
07	Rio Correntes / Rio Verde	48	91,18	-	-	6.732,12	257,93	-	7.081,23	1
		49	-	-	-	340,79	26,04	-	366,84	1
		51	-	-	-	421,71	12,92	-	434,63	1
		52	-	-	-	3.038,39	92,52	-	3.130,90	1
		53	-	-	-	673,51	18,20	-	691,71	1
08	Rio Claro / Jataí	44	14,53	-	-	1.618,28	91,57	-	1.724,38	1
09	Rio Claro / Rio Doce	40	-	-	-	2.141,12	13,24	-	2.154,36	2
		41	49,54	-	-	4.784,19	37,70	-	4.871,43	2
		42	-	-	-	1.571,62	16,38	-	1.588,00	1
		45	101,74	-	-	5.455,49	58,05	-	5.615,29	1
		46	14,92	-	-	3.337,12	11,04	-	3.363,08	2
		47	33,16	-	-	4.601,75	10,94	-	4.645,85	4
10	Rio Verdão / Rio Verdinho	30	14,45	-	-	8.031,62	28,77	0,01	8.074,86	1
11	Rio Verde	31	373,09	-	-	14.038,68	11,79	0,01	14.423,57	2
12	Rio Turvo / Rio dos Bois	28	266,49	-	-	8.494,07	60,83	0,00	8.821,39	3
		29	22,36	-	-	5.598,32	29,00	-	5.649,68	2
		32	25,99	-	-	4.737,20	55,86	-	4.819,06	3
		33	51,60	-	-	5.331,60	19,87	0,18	5.403,25	3
		34	35,43	-	-	4.492,62	20,71	-	4.548,75	2
		35	43,83	-	-	6.919,22	17,58	-	6.980,63	2
13	Goiânia	24	-	2.776,52	3.147,84	-	193,43	0,24	6.118,03	2
		25	-	1.393,57	944,72	-	89,50	0,01	2.427,80	1
14	Rio Meia Ponte	22	26,11	-	-	2.225,31	15,14	-	2.266,56	2
		26	207,48	-	-	4.637,00	31,54	0,01	4.876,03	2
		27	32,73	-	-	6.431,15	55,16	-	6.519,04	2

Código da UPH	UPH	Código do PC	Soma de Demanda de Abastecimento Urbano 2030 (L/s)	Soma de Demanda Urbano-Industrial 2030 (L/s)	Soma de Demanda Agrícola 2030 (L/s)	Soma de Demanda Agroindustrial 2030 (L/s)	Soma de Demanda de Dessedentação Animal 2030 (L/s)	Soma de Demanda Mineração 2030 (L/s)	Soma de Demanda Total 2030 (L/s)	Nível de Risco
15	Rio Corumbá	19	52,28	-	-	11.337,57	17,65	-	11.407,51	1
		20	169,67	-	-	8.103,62	15,14	-	8.288,43	2
		21	77,43	-	-	13.924,37	20,62	0,03	14.022,44	3
16	Rio Veríssimo / Catalão	08	35,51	-	-	7.381,88	24,74	-	7.442,13	2
		09	2,60	-	-	1.007,14	12,14	-	1.021,88	2
17	Baixo São Marcos	04	0,31	-	-	8.206,00	27,21	16,52	8.250,05	2
18	Alto São Marcos	01	14,73	-	-	14.870,22	26,01	-	14.910,96	7
		02	14,35	-	-	12.278,91	4,40	-	12.297,66	5
		03	45,31	-	-	5.127,28	13,91	-	5.186,50	2
19	Rio São Bartolomeu	15	-	1.804,52	500,18	-	0,35	0,07	2.305,11	2
		16	-	197,14	2.435,92	-	1,85	0,17	2.635,09	2
		17	334,25	-	-	10.420,87	2,77	0,09	10.757,97	4
20	Rio Descoberto	18	-	4.281,92	6.469,74	-	34,06	0,77	10.786,49	1
21	UHE Cachoeira Dourada	23	8,75	-	-	4.615,36	1,29	-	4.625,40	2
		64	412,95	-	-	22.045,04	9,02	13,59	22.480,60	3
22	Foz do Rio Paranaíba	65	79,41	-	-	8.217,77	219,95	0,97	8.518,11	1
Total Geral			3.894,58	11.163,93	15.656,47	331.118,77	3.206,83	505,70	365.546,28	-

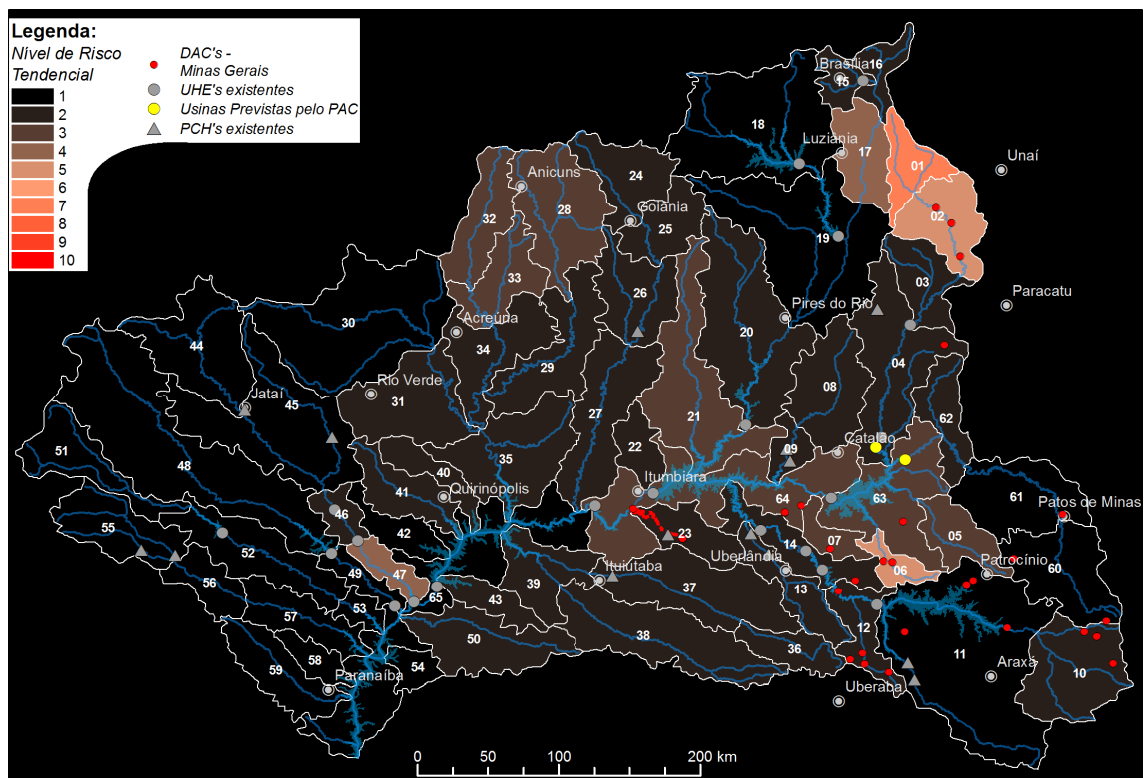
FONTE: Elaborado pela Consultora.

Figura 6.5. Balanço Hídrico – Demanda de Retirada – Cenário Tendencial



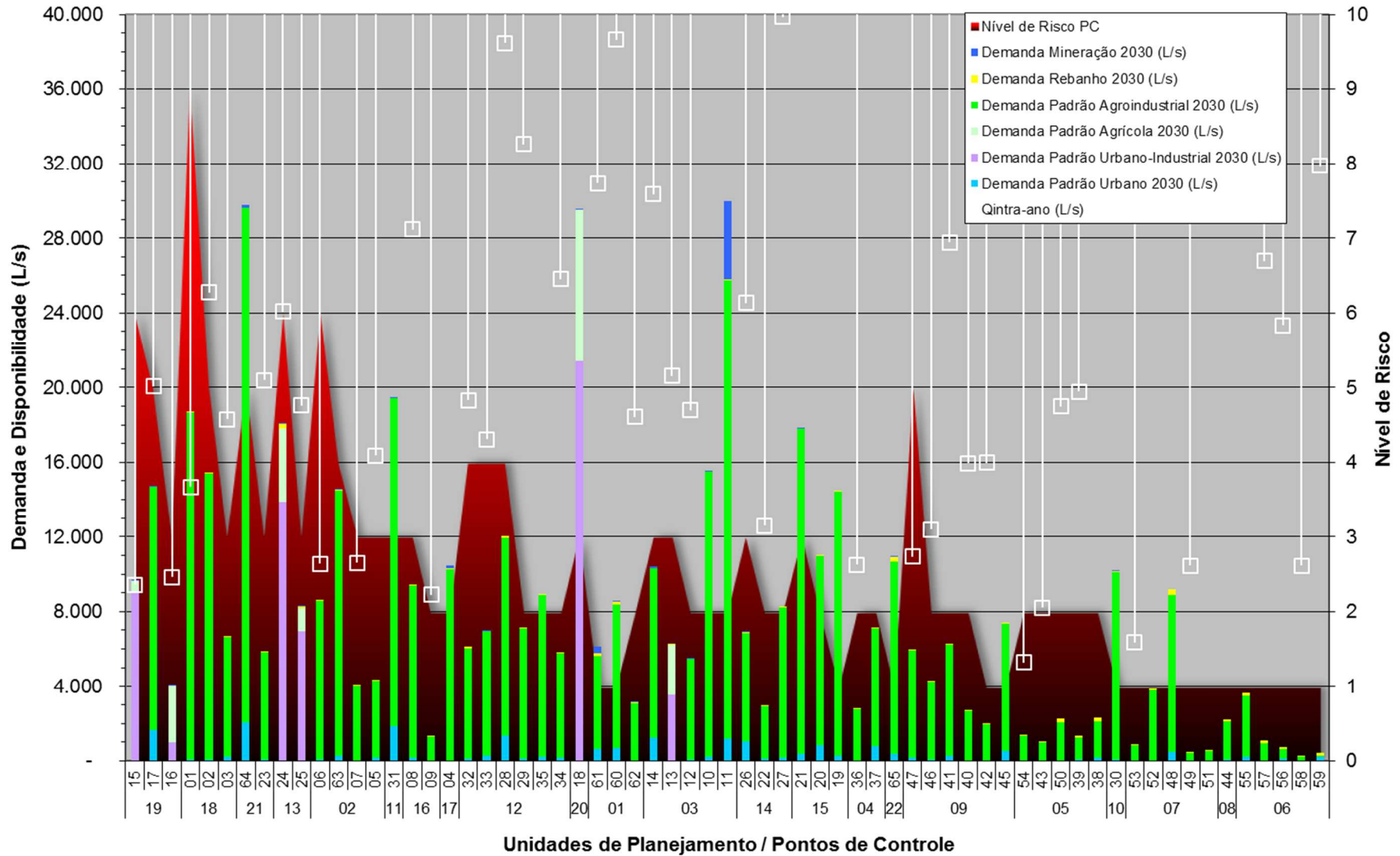
FONTE: Elaborado pela Consultora.

Figura 6.6. Balanço Hídrico – Demanda de Consumo – Cenário Tendencial



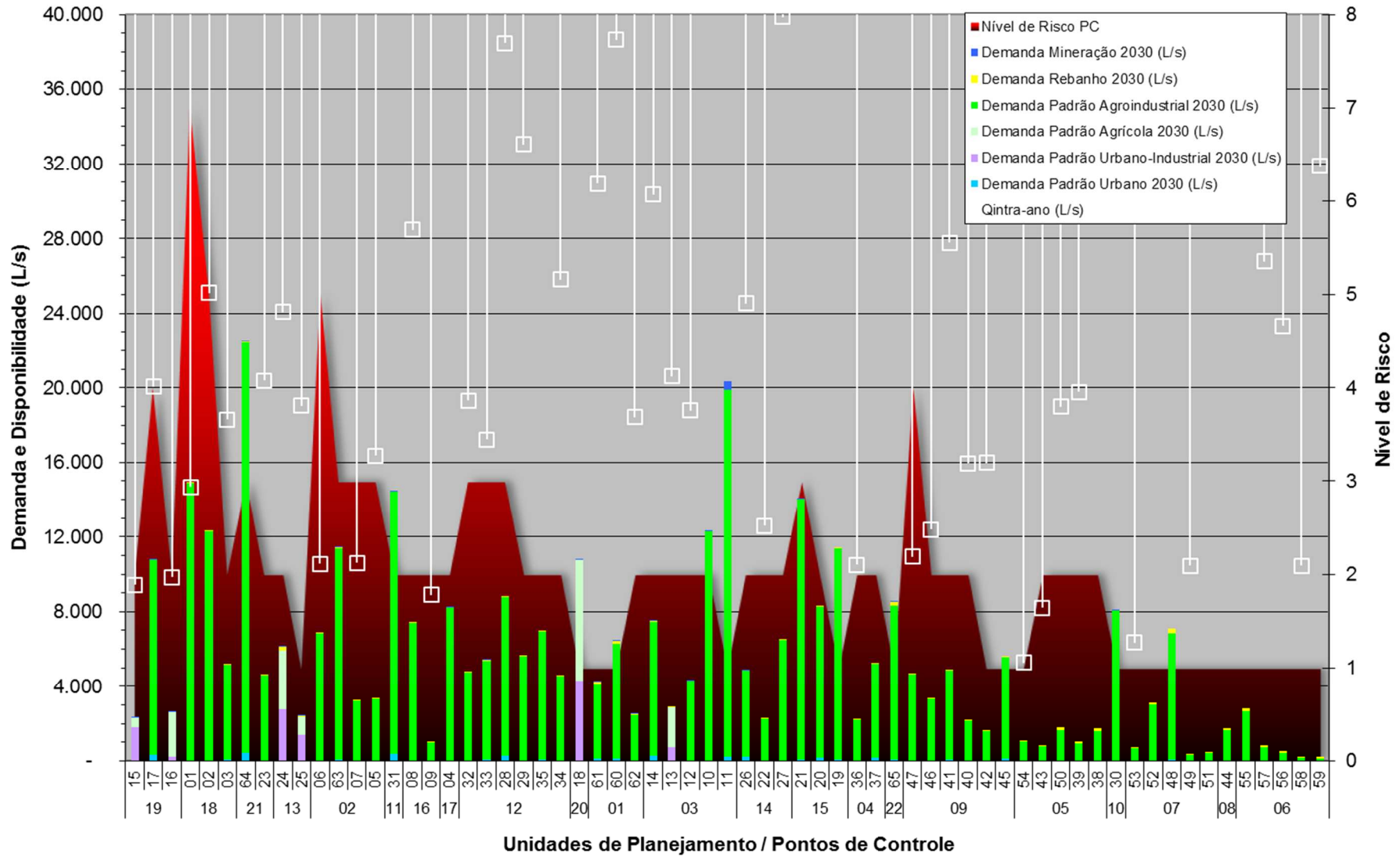
FONTE: Elaborado pela Consultora.

Figura 6.7. Níveis de Risco do Balanço Hídrico Quantitativo por PC – Demandas de Retirada do Cenário Tendencial



FONTE: Elaborado pela Consultora.

Figura 6.8. Níveis de Risco do Balanço Hídrico Quantitativo por PC – Demandas de Consumo do Cenário Tendencial



FONTE: Elaborado pela Consultora.

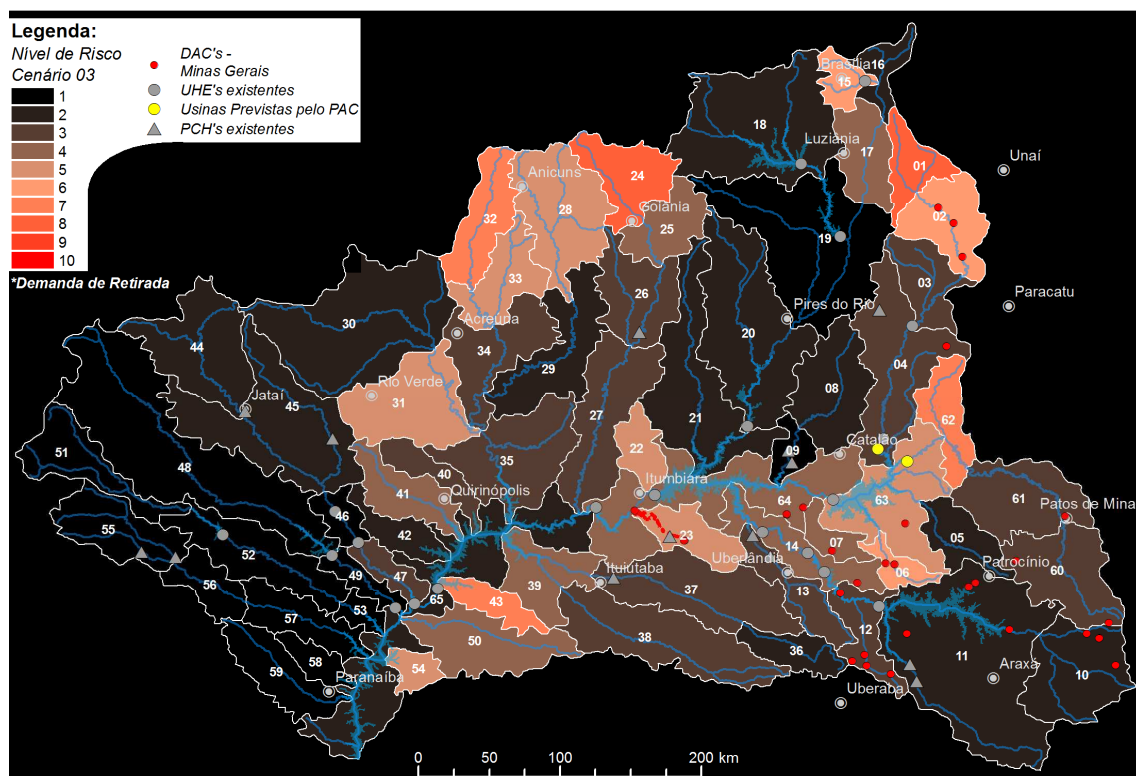
Quadro 6.6. Demandas Hídricas de Retirada e Consumo do Cenário 3

Código da UPH	UPH	Código do PC	Retirada - Demanda de Dessedentação Animal (L/s)	Retirada - Demanda Industrial (L/s)	Retirada - Demanda de Mineração (L/s)	Retirada - Demanda de Abastecimento Urbano (L/s)	Retirada - Demanda de Abastecimento Rural (L/s)	Retirada - Demanda Agrícola (L/s)	Retirada - Demanda Total (L/s)	Nível de Risco	Consumo - Demanda de Dessedentação Animal (L/s)	Consumo - Demanda Industrial (L/s)	Consumo - Demanda de Mineração (L/s)	Consumo - Demanda de Abastecimento Urbano (L/s)	Consumo - Demanda de Abastecimento Rural (L/s)	Consumo - Demanda Agrícola (L/s)	Consumo - Demanda Total (L/s)	Nível de Risco
01	Rio Paranaíba / Patos de Minas	60	206,00	71,03	2,16	595,61	14,90	10.847,02	11.736,71	3	164,80	14,21	0,22	119,12	7,45	8.677,62	8.983,41	1
		61	169,96	90,47	273,59	557,91	15,99	8.758,13	9.866,05	3	135,96	18,09	27,36	111,58	8,00	7.006,50	7.307,50	1
		62	69,22	11,00	3,31	-	4,38	14.999,31	15.087,22	7	55,38	2,20	0,33	-	2,19	11.999,45	12.059,55	6
02	Rio Dourados	05	51,92	173,12	-	153,48	6,28	2.232,79	2.617,59	2	41,53	34,62	-	30,70	3,14	1.786,23	1.896,23	2
		06	22,88	1,47	-	64,13	1,27	8.906,76	8.996,52	6	18,30	0,29	-	12,83	0,64	7.125,41	7.157,47	5
		07	40,60	150,37	-	21,94	0,40	4.068,64	4.281,96	4	32,48	30,07	-	4,39	0,20	3.254,91	3.322,06	3
		63	148,52	88,56	27,10	256,07	10,50	19.127,69	19.658,45	5	118,82	17,71	2,71	51,21	5,25	15.302,15	15.497,86	4
03	Rio Araguari	10	100,96	29,07	5,74	169,30	8,70	9.810,46	10.124,24	2	80,77	5,81	0,57	33,86	4,35	7.848,37	7.973,74	2
		11	331,64	323,00	2.635,40	1.030,98	26,18	27.606,57	31.953,76	2	265,31	64,60	263,54	206,20	13,09	22.085,25	22.897,99	1
		12	81,49	18,30	21,43	75,28	3,97	7.580,98	7.781,45	3	65,19	3,66	2,14	15,06	1,98	6.064,78	6.152,82	2
		13	111,49	272,63	-	2.819,69	6,13	5.045,61	8.255,54	3	89,19	54,53	-	563,94	3,06	4.036,49	4.747,20	2
		14	85,43	112,30	53,73	1.075,81	18,13	11.678,22	13.023,61	4	68,34	22,46	5,37	215,16	9,06	9.342,57	9.662,97	3
04	Rio Tijuco / Ituiutaba	36	96,02	227,53	-	-	4,60	2.840,85	3.169,00	2	76,82	45,51	-	-	2,30	2.272,68	2.397,31	2
		37	221,17	104,19	-	659,77	6,91	13.748,94	14.740,99	3	176,93	20,84	-	131,95	3,46	10.999,15	11.332,34	3
05	Rio Arantes / Rio da Prata	38	243,32	9,92	-	127,06	8,87	7.603,96	7.993,14	3	194,65	1,98	-	25,41	4,44	6.083,17	6.309,66	2
		39	91,06	184,69	-	59,55	2,96	6.946,48	7.284,75	4	72,85	36,94	-	11,91	1,48	5.557,19	5.680,36	3
		43	59,45	-	-	-	1,64	5.560,82	5.621,91	7	47,56	-	-	-	0,82	4.448,66	4.497,04	5
		50	140,05	-	-	8,56	5,98	7.201,28	7.355,88	4	112,04	-	-	1,71	2,99	5.761,02	5.877,77	3
		54	7,12	194,40	-	25,07	1,91	2.842,91	3.071,43	5	5,70	38,88	-	5,01	0,96	2.274,33	2.324,88	3
06	Rio Santana / Rio Aporé	55	74,43	1.427,62	-	186,21	4,35	5.213,76	6.906,37	1	59,55	285,52	-	37,24	2,17	4.171,01	4.555,49	1
		56	102,05	211,91	-	102,54	1,59	986,14	1.404,24	1	81,64	42,38	-	20,51	0,80	788,91	934,24	1
		57	67,93	75,35	-	17,71	2,15	2.101,15	2.264,29	1	54,34	15,07	-	3,54	1,08	1.680,92	1.754,95	1
		58	30,03	-	-	-	0,66	902,34	933,03	1	24,03	-	-	-	0,33	721,87	746,23	1
		59	135,26	-	-	174,20	1,66	1.464,67	1.775,79	1	108,21	-	-	34,84	0,83	1.171,74	1.315,61	1
07	Rio Correntes / Rio Verde	48	355,85	2.960,22	-	405,76	10,89	14.504,01	18.236,73	1	284,68	592,04	-	81,15	5,45	11.603,21	12.566,53	1
		49	27,15	-	-	-	0,74	954,04	981,93	1	21,72	-	-	-	0,37	763,23	785,32	1
		51	44,07	12,90	-	-	0,59	2.616,92	2.674,47	1	35,25	2,58	-	-	0,30	2.093,53	2.131,66	1
		52	108,13	1.602,24	-	-	2,07	3.997,40	5.709,84	1	86,50	320,45	-	-	1,04	3.197,92	3.605,90	1
		53	14,27	277,78	-	-	0,44	649,26	941,75	1	11,42	55,56	-	-	0,22	519,41	586,60	1
08	Rio Claro / Jataí	44	105,48	313,93	-	64,67	8,98	13.603,68	14.096,75	2	84,38	62,79	-	12,93	4,49	10.882,94	11.047,54	2
09	Rio Claro / Rio Doce	40	59,45	341,08	-	-	1,60	5.276,23	5.678,36	3	47,56	68,22	-	-	0,80	4.220,98	4.337,56	2
		41	90,65	704,98	-	220,47	4,57	10.079,73	11.100,40	4	72,52	141,00	-	44,09	2,28	8.063,78	8.323,68	2
		42	58,26	111,00	-	-	1,47	3.313,15	3.483,87	2	46,61	22,20	-	-	0,73	2.650,52	2.720,06	2
		45	213,04	1.656,84	-	452,75	7,72	33.583,06	35.913,40	2	170,43	331,37	-	90,55	3,86	26.866,44	27.462,65	2
		46	44,80	20,74	-	66,38	1,13	836,81	969,87	1	35,84	4,15	-	13,28	0,57	669,45	723,28	1

Código da UPH	UPH	Código do PC	Retirada - Demanda de Dessedentação Animal (L/s)	Retirada - Demanda Industrial (L/s)	Retirada - Demanda de Mineração (L/s)	Retirada - Demanda de Abastecimento Urbano (L/s)	Retirada - Demanda de Abastecimento Rural (L/s)	Retirada - Demanda Agrícola (L/s)	Retirada - Demanda Total (L/s)	Nível de Risco	Consumo - Demanda de Dessedentação Animal (L/s)	Consumo - Demanda Industrial (L/s)	Consumo - Demanda de Mineração (L/s)	Consumo - Demanda de Abastecimento Urbano (L/s)	Consumo - Demanda de Abastecimento Rural (L/s)	Consumo - Demanda Agrícola (L/s)	Consumo - Demanda Total (L/s)	Nível de Risco
		47	37,76	875,88	-	147,55	1,36	2.644,10	3.706,65	3	30,21	175,18	-	29,51	0,68	2.115,28	2.350,85	2
10	Rio Verdão / Rio Verdinho	30	304,88	1.073,15	0,11	64,32	7,92	41.973,95	43.424,33	2	243,90	214,63	0,01	12,86	3,96	33.579,16	34.054,52	2
11	Rio Verde	31	154,67	2.948,50	0,11	1.660,23	3,44	26.709,96	31.476,92	5	123,74	589,70	0,01	332,05	1,72	21.367,97	22.415,19	3
12	Rio Turvo / Rio dos Bois	28	308,31	1.086,40	0,00	1.184,02	28,03	16.539,27	19.146,03	5	246,65	217,28	0,00	236,80	14,01	13.231,42	13.946,16	4
		29	174,71	279,14	-	99,48	8,73	7.831,25	8.393,31	2	139,77	55,83	-	19,90	4,37	6.265,00	6.484,85	2
		32	181,42	316,34	-	115,67	14,89	12.681,88	13.310,21	7	145,14	63,27	-	23,13	7,45	10.145,51	10.384,49	6
		33	127,21	992,89	1,20	229,63	5,22	8.083,08	9.439,22	5	101,77	198,58	0,12	45,93	2,61	6.466,46	6.815,46	4
		34	116,45	1.356,07	-	157,65	5,27	7.050,68	8.686,12	3	93,16	271,21	-	31,53	2,63	5.640,54	6.039,08	2
		35	168,88	1.131,01	-	195,04	2,43	18.168,78	19.666,14	3	135,11	226,20	-	39,01	1,21	14.535,03	14.936,56	3
13	Goiânia	24	184,14	2.389,69	2,45	9.976,97	17,41	14.463,89	27.034,54	8	147,31	477,94	0,24	1.995,39	8,70	11.571,11	14.200,70	5
		25	101,32	2.290,14	0,10	4.934,53	11,73	2.686,00	10.023,82	4	81,06	458,03	0,01	986,91	5,86	2.148,80	3.680,67	2
14	Rio Meia Ponte	22	56,43	533,10	-	116,17	1,69	6.897,17	7.604,56	5	45,14	106,62	-	23,23	0,84	5.517,74	5.693,58	4
		26	159,75	795,03	0,07	914,71	17,83	4.373,82	6.261,21	3	127,80	159,01	0,01	182,94	8,91	3.499,06	3.977,73	2
		27	202,15	652,24	-	145,64	7,28	12.854,52	13.861,84	3	161,72	130,45	-	29,13	3,64	10.283,62	10.608,56	2
15	Rio Corumbá	19	261,93	287,54	-	232,65	27,08	9.810,23	10.619,44	1	209,55	57,51	-	46,53	13,54	7.848,18	8.175,31	1
		20	281,36	598,89	-	755,02	11,76	8.751,71	10.398,74	2	225,09	119,78	-	151,00	5,88	7.001,37	7.503,12	2
		21	328,46	550,12	0,10	344,56	12,04	10.432,30	11.667,59	2	262,77	110,02	0,01	68,91	6,02	8.345,84	8.793,58	2
16	Rio Veríssimo / Catalão	08	92,24	1.409,50	-	158,00	4,54	6.187,08	7.851,36	2	73,79	281,90	-	31,60	2,27	4.949,67	5.339,23	2
		09	49,84	5,63	-	11,57	0,99	296,42	364,44	1	39,87	1,13	-	2,31	0,49	237,13	280,94	1
17	Baixo São Marcos	04	131,09	308,35	121,57	1,38	8,01	12.175,03	12.745,43	3	104,88	61,67	12,16	0,28	4,01	9.740,02	9.923,00	2
18	Alto São Marcos	01	44,58	27,07	-	65,56	21,29	16.537,36	16.695,86	8	35,66	5,41	-	13,11	10,64	13.229,89	13.294,72	7
		02	93,06	28,93	-	63,84	3,61	16.823,05	17.012,49	6	74,45	5,79	-	12,77	1,81	13.458,44	13.553,25	5
		03	48,37	119,42	-	201,62	8,60	5.764,47	6.142,47	3	38,69	23,88	-	40,32	4,30	4.611,57	4.718,77	2
19	Rio São Bartolomeu	15	5,38	1.101,97	0,41	7.651,13	7,40	139,86	8.906,14	6	4,30	220,39	0,04	1.530,23	3,70	111,88	1.870,55	2
		16	43,87	83,12	0,98	786,33	27,27	1.791,01	2.732,59	2	35,09	16,62	0,10	157,27	13,64	1.432,81	1.655,53	1
		17	60,75	474,77	0,53	1.483,40	38,34	7.662,91	9.720,69	4	48,60	94,95	0,05	296,68	19,17	6.130,33	6.589,78	3
20	Rio Descoberto	18	209,04	1.087,52	3,48	17.723,02	68,42	4.160,98	23.252,46	2	167,23	217,50	0,35	3.544,60	34,21	3.328,79	7.292,68	1
21	UHE Cachoeira Dourada	23	72,22	-	-	37,63	1,47	9.202,54	9.313,86	5	57,78	-	-	7,53	0,73	7.362,03	7.428,07	4
		64	239,48	1.878,67	93,73	1.816,72	9,34	21.890,08	25.928,03	4	191,58	375,73	9,37	363,34	4,67	17.512,06	18.456,77	3
22	Foz do Rio Paranaíba	65	220,02	106,50	5,33	345,43	7,96	21.620,38	22.305,62	2	176,02	21,30	0,53	69,09	3,98	17.296,30	17.567,22	2
Total Geral			8.268,91	36.566,22	3.252,65	61.010,43	591,68	613.693,52	723.383,41	-	6.615,13	7.313,24	325,26	12.202,09	295,84	490.954,81	517.706,38	-

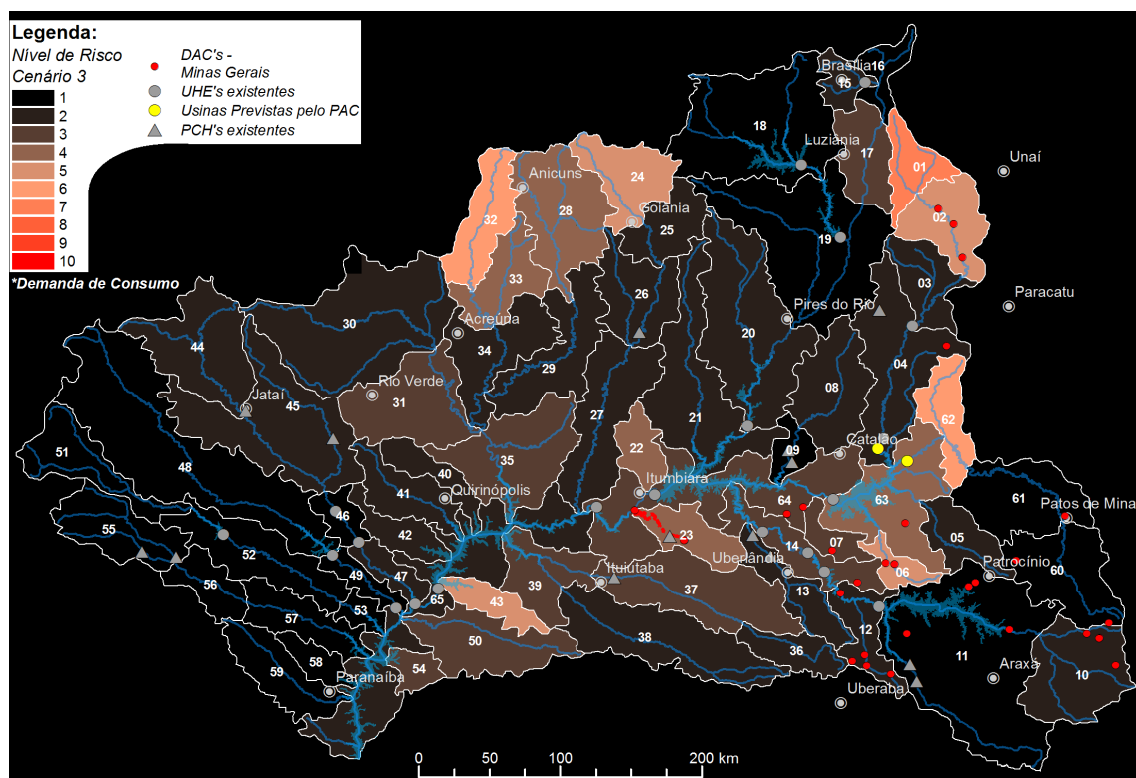
FONTE: Elaborado pela Consultora.

Figura 6.9. Balanço Hídrico – Demanda de Retirada – Cenário 3



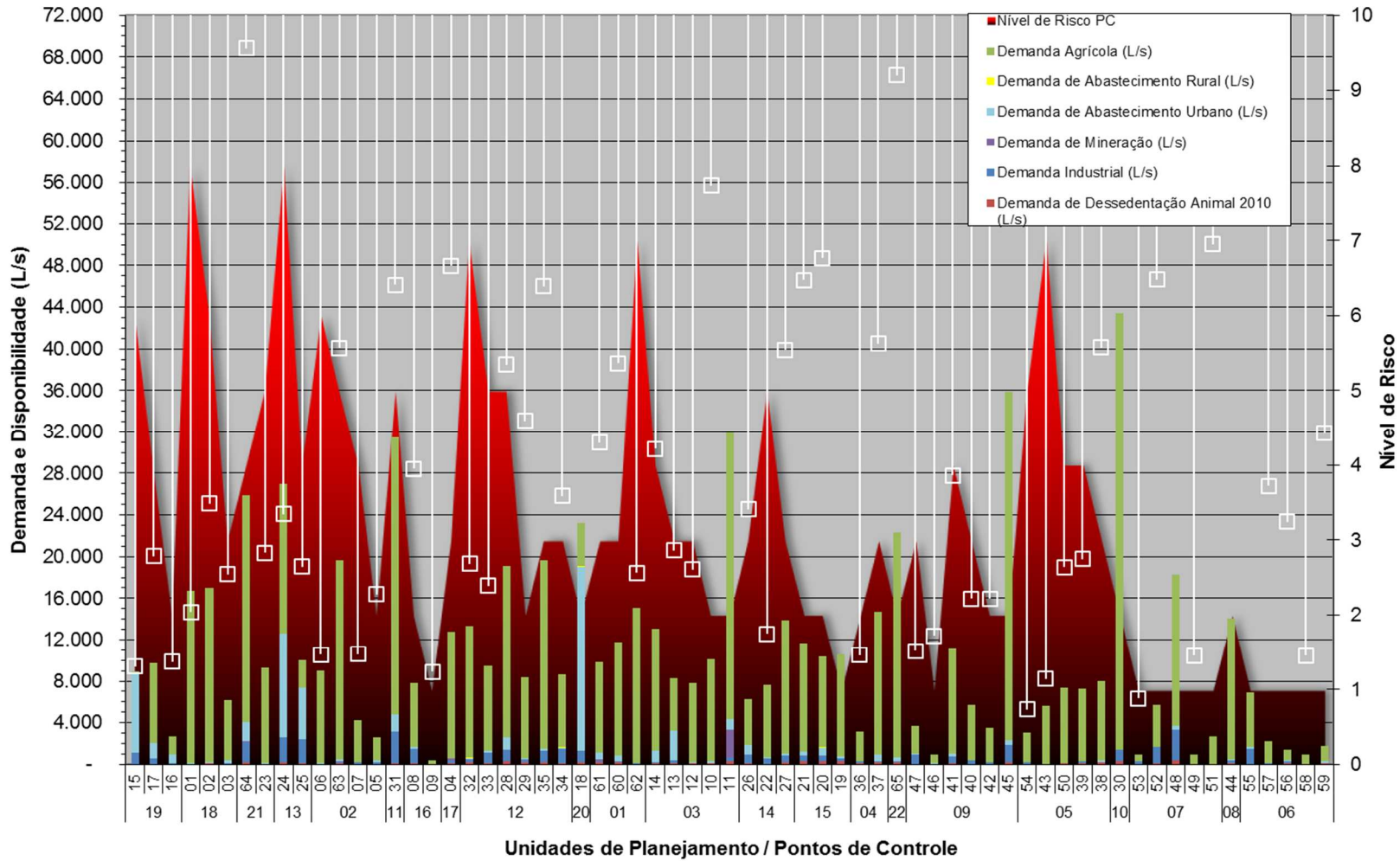
FONTE: Elaborado pela Consultora.

Figura 6.10. Balanço Hídrico – Demanda de Consumo – Cenário 3



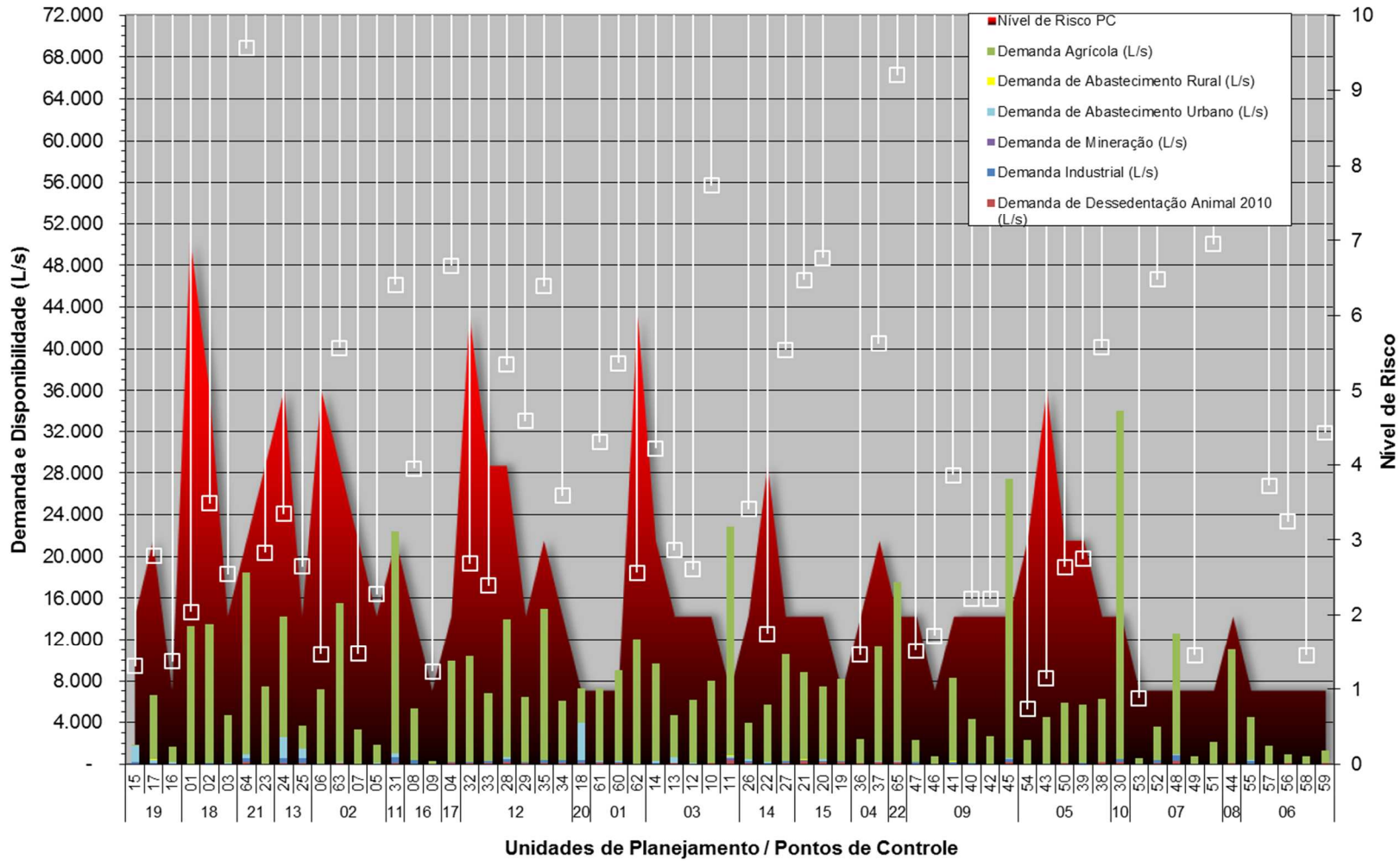
FONTE: Elaborado pela Consultora.

Figura 6.11. Gráfico de Balanço Hídrico – Demanda de Retirada – Cenário 3



FONTE: Elaborado pela Consultora.

Figura 6.12. Gráfico de Balanço Hídrico – Demanda de Consumo – Cenário 3



FONTE: Elaborado pela Consultora.

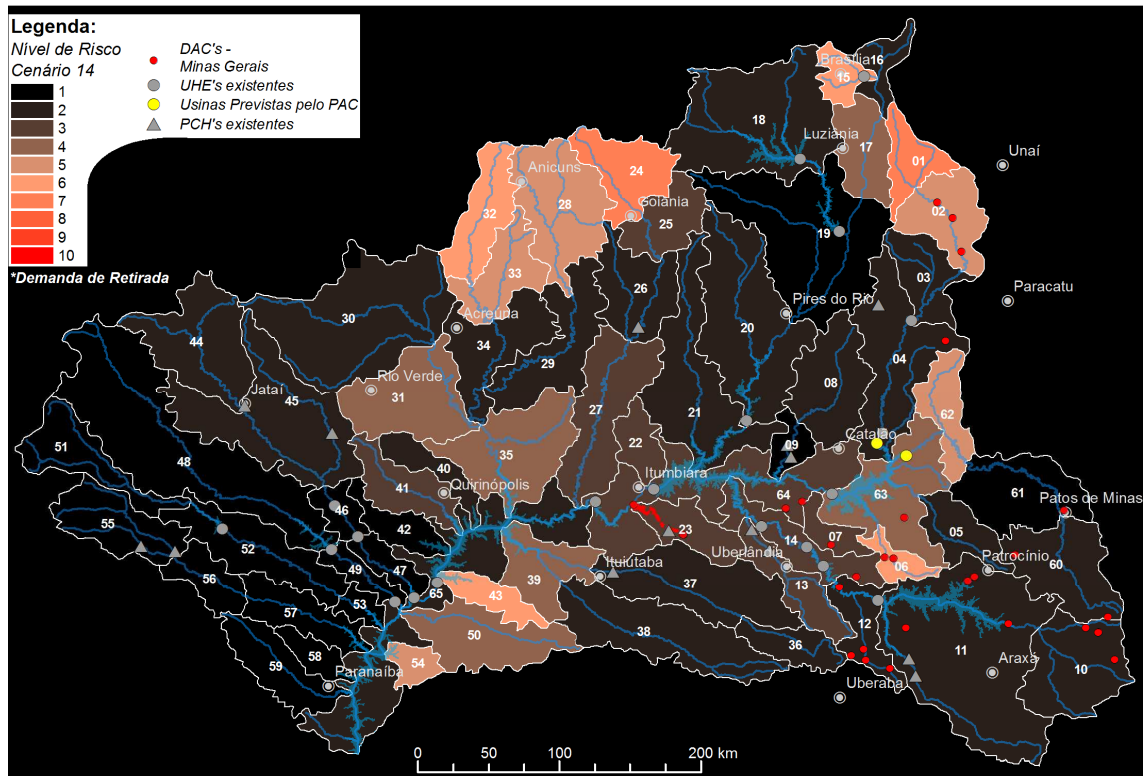
Quadro 6.7. Demandas Hídricas de Retirada e Consumo do Cenário 14

Código da UPH	UPH	Código do PC	Retirada - Demanda de Dessedentação Animal (L/s)	Retirada - Demanda Industrial (L/s)	Retirada - Demanda de Mineração (L/s)	Retirada - Demanda de Abastecimento Urbano (L/s)	Retirada - Demanda de Abastecimento Rural (L/s)	Retirada - Demanda Agrícola (L/s)	Retirada - Demanda Total (L/s)	Nível de Risco	Consumo - Demanda de Dessedentação Animal (L/s)	Consumo - Demanda Industrial (L/s)	Consumo - Demanda de Mineração (L/s)	Consumo - Demanda de Abastecimento Urbano (L/s)	Consumo - Demanda de Abastecimento Rural (L/s)	Consumo - Demanda Agrícola (L/s)	Consumo - Demanda Total (L/s)	Nível de Risco
01	Rio Paranaíba / Patos de Minas	60	180,29	71,03	2,16	595,61	14,90	9.047,49	9.911,48	2	144,23	14,21	0,22	119,12	7,45	7.237,99	7.523,22	1
		61	160,57	90,47	273,59	557,91	15,99	6.981,07	8.079,61	1	128,46	18,09	27,36	111,58	8,00	5.584,86	5.878,34	1
		62	56,11	11,00	3,31	-	4,38	10.739,43	10.814,23	5	44,89	2,20	0,33	-	2,19	8.591,55	8.641,15	5
02	Rio Dourados	05	47,15	173,12	-	153,48	6,28	2.022,87	2.402,91	2	37,72	34,62	-	30,70	3,14	1.618,30	1.724,48	2
		06	18,41	1,47	-	64,13	1,27	8.505,59	8.590,88	6	14,73	0,29	-	12,83	0,64	6.804,47	6.832,96	5
		07	37,60	150,37	-	21,94	0,40	3.296,60	3.506,91	3	30,08	30,07	-	4,39	0,20	2.637,28	2.702,02	2
		63	131,14	88,56	27,10	256,07	10,50	15.448,51	15.961,88	4	104,91	17,71	2,71	51,21	5,25	12.358,81	12.540,60	3
03	Rio Araguari	10	87,52	29,07	5,74	169,30	8,70	9.162,45	9.462,79	2	70,02	5,81	0,57	33,86	4,35	7.329,96	7.444,58	2
		11	295,03	323,00	2.635,40	1.030,98	26,18	22.795,25	27.105,84	2	236,02	64,60	263,54	206,20	13,09	18.236,20	19.019,65	1
		12	70,09	18,30	21,43	75,28	3,97	5.974,18	6.163,25	2	56,07	3,66	2,14	15,06	1,98	4.779,34	4.858,26	2
		13	100,70	272,63	-	2.819,69	6,13	3.091,12	6.290,27	3	80,56	54,53	-	563,94	3,06	2.472,90	3.174,98	2
04	Rio Tijuco / Ituiutaba	36	91,98	227,53	-	-	4,60	1.075,99	1.400,10	2	73,59	45,51	-	-	2,30	860,79	982,18	2
		37	181,96	104,19	-	659,77	6,91	7.400,68	8.353,51	2	145,56	20,84	-	131,95	3,46	5.920,54	6.222,36	2
05	Rio Arantes / Rio da Prata	38	162,75	9,92	-	127,06	8,87	5.849,30	6.157,91	2	130,20	1,98	-	25,41	4,44	4.679,44	4.841,48	2
		39	32,34	184,69	-	59,55	2,96	6.240,23	6.519,77	4	25,87	36,94	-	11,91	1,48	4.992,18	5.068,38	3
		43	20,94	-	-	-	1,64	5.515,59	5.538,18	6	16,76	-	-	-	0,82	4.412,47	4.430,05	5
		50	57,62	-	-	8,56	5,98	7.055,47	7.127,64	4	46,10	-	-	1,71	2,99	5.644,38	5.695,18	3
		54	1,82	194,40	-	25,07	1,91	2.815,80	3.039,01	5	1,46	38,88	-	5,01	0,96	2.252,64	2.298,95	3
06	Rio Santana / Rio Aporé	55	54,01	1.427,62	-	186,21	4,35	2.982,55	4.654,73	1	43,21	285,52	-	37,24	2,17	2.386,04	2.754,18	1
		56	62,08	211,91	-	102,54	1,59	898,05	1.276,18	1	49,66	42,38	-	20,51	0,80	718,44	831,79	1
		57	35,43	75,35	-	17,71	2,15	2.057,27	2.187,91	1	28,34	15,07	-	3,54	1,08	1.645,82	1.693,85	1
		58	13,22	-	-	-	0,66	899,75	913,62	1	10,58	-	-	-	0,33	719,80	730,70	1
		59	83,66	-	-	174,20	1,66	1.288,56	1.548,08	1	66,93	-	-	34,84	0,83	1.030,85	1.133,44	1
07	Rio Correntes / Rio Verde	48	258,91	2.960,22	-	405,76	10,89	12.337,70	15.973,49	1	207,13	592,04	-	81,15	5,45	9.870,16	10.755,93	1
		49	36,31	-	-	-	0,74	292,87	329,92	1	29,05	-	-	-	0,37	234,29	263,71	1
		51	32,89	12,90	-	-	0,59	1.419,79	1.466,18	1	26,31	2,58	-	-	0,30	1.135,83	1.165,02	1
		52	46,85	1.602,24	-	-	2,07	3.287,58	4.938,74	1	37,48	320,45	-	-	1,04	2.630,06	2.989,03	1
		53	19,81	277,78	-	-	0,44	296,65	594,68	1	15,85	55,56	-	-	0,22	237,32	308,95	1
08	Rio Claro / Jataí	44	94,10	313,93	-	64,67	8,98	9.989,98	10.471,67	2	75,28	62,79	-	12,93	4,49	7.991,98	8.147,48	1
09	Rio Claro / Rio Doce	40	40,32	341,08	-	-	1,60	3.797,93	4.180,92	2	32,25	68,22	-	-	0,80	3.038,34	3.139,61	2
		41	45,59	704,98	-	220,47	4,57	8.726,84	9.702,45	3	36,47	141,00	-	44,09	2,28	6.981,47	7.205,32	2
		42	35,28	111,00	-	-	1,47	1.855,37	2.003,13	1	28,23	22,20	-	-	0,73	1.484,30	1.535,46	1
		45	140,19	1.656,84	-	452,75	7,72	26.498,80	28.756,30	2	112,15	331,37	-	90,55	3,86	21.199,04	21.736,97	2
		46	16,75	20,74	-	66,38	1,13	738,08	843,08	1	13,40	4,15	-	13,28	0,57	590,46	621,85	1
		47	52,18	875,88	-	147,55	1,36	151,02	1.228,00	1	41,74	175,18	-	29,51	0,68	120,82	367,93	1
10	Rio Verdão / Rio Verdinho	30	227,23	1.073,15	0,11	64,32	7,92	28.267,09	29.639,82	2	181,78	214,63	0,01	12,86	3,96	22.613,68	23.026,92	1
11	Rio Verde	31	78,68	2.948,50	0,11	1.660,23	3,44	20.922,78	25.613,75	4	62,94	589,70	0,01	332,05	1,72	16.738,23	17.724,65	2
12	Rio Turvo / Rio dos Bois	28	197,47	1.086,40	0,00	1.184,02	28,03	13.484,91	15.980,83	5	157,97	217,28	0,00	236,80	14,01	10.787,93	11.414,00	3
		29	101,20	279,14	-	99,48	8,73	7.276,32	7.764,87	2	80,96	55,83	-	19,90	4,37	5.821,06	5.982,10	2
		32	66,16	316,34	-	115,67	14,89	11.158,73	11.671,79	6	52,93	63,27	-	23,13	7,45	8.926,99	9.073,76	5
		33	53,79	992,89	1,20	229,63	5,22	8.778,50	10.061,23	5	43,04	198,58	0,12	45,93	2,61	7.022,80	7.313,07	4

Código da UPH	UPH	Código do PC	Retirada - Demanda de Dessedentação Animal (L/s)	Retirada - Demanda Industrial (L/s)	Retirada - Demanda de Mineração (L/s)	Retirada - Demanda de Abastecimento Urbano (L/s)	Retirada - Demanda de Abastecimento Rural (L/s)	Retirada - Demanda Agrícola (L/s)	Retirada - Demanda Total (L/s)	Nível de Risco	Consumo - Demanda de Dessedentação Animal (L/s)	Consumo - Demanda Industrial (L/s)	Consumo - Demanda de Mineração (L/s)	Consumo - Demanda de Abastecimento Urbano (L/s)	Consumo - Demanda de Abastecimento Rural (L/s)	Consumo - Demanda Agrícola (L/s)	Consumo - Demanda Total (L/s)	Nível de Risco
		34	49,10	1.356,07	-	157,65	5,27	6.868,39	8.436,47	2	39,28	271,21	-	31,53	2,63	5.494,71	5.839,37	2
		35	49,66	1.131,01	-	195,04	2,43	18.666,89	20.045,03	4	39,73	226,20	-	39,01	1,21	14.933,51	15.239,67	3
13	Goiânia	24	157,55	2.389,69	2,45	9.976,97	17,41	11.592,11	24.136,17	7	126,04	477,94	0,24	1.995,39	8,70	9.273,69	11.882,01	4
		25	90,45	2.290,14	0,10	4.934,53	11,73	1.940,95	9.267,90	3	72,36	458,03	0,01	986,91	5,86	1.552,76	3.075,93	2
14	Rio Meia Ponte	22	46,38	533,10	-	116,17	1,69	3.124,04	3.821,38	3	37,10	106,62	-	23,23	0,84	2.499,23	2.667,03	2
		26	135,92	795,03	0,07	914,71	17,83	2.962,14	4.825,70	2	108,74	159,01	0,01	182,94	8,91	2.369,71	2.829,32	1
		27	125,82	652,24	-	145,64	7,28	11.362,20	12.293,18	3	100,66	130,45	-	29,13	3,64	9.089,76	9.353,63	2
15	Rio Corumbá	19	256,00	287,54	-	232,65	27,08	7.358,19	8.161,47	1	204,80	57,51	-	46,53	13,54	5.886,55	6.208,93	1
		20	258,69	598,89	-	755,02	11,76	6.507,69	8.132,05	2	206,95	119,78	-	151,00	5,88	5.206,15	5.689,76	1
		21	296,72	550,12	0,10	344,56	12,04	7.336,59	8.540,14	2	237,37	110,02	0,01	68,91	6,02	5.869,27	6.291,61	2
16	Rio Veríssimo / Catalão	08	86,82	1.409,50	-	158,00	4,54	4.911,33	6.570,18	2	69,45	281,90	-	31,60	2,27	3.929,06	4.314,29	2
		09	47,00	5,63	-	11,57	0,99	200,46	265,65	1	37,60	1,13	-	2,31	0,49	160,37	201,90	1
17	Baixo São Marcos	04	116,89	308,35	121,57	1,38	8,01	10.514,29	11.070,49	2	93,51	61,67	12,16	0,28	4,01	8.411,43	8.583,05	2
18	Alto São Marcos	01	34,12	27,07	-	65,56	21,29	15.891,08	16.039,12	7	27,29	5,41	-	13,11	10,64	12.712,86	12.769,32	7
		02	72,38	28,93	-	63,84	3,61	15.925,89	16.094,66	5	57,91	5,79	-	12,77	1,81	12.740,71	12.818,98	5
		03	44,43	119,42	-	201,62	8,60	5.070,74	5.444,81	2	35,54	23,88	-	40,32	4,30	4.056,59	4.160,64	2
19	Rio São Bartolomeu	15	3,77	1.101,97	0,41	7.651,13	7,40	139,86	8.904,53	6	3,01	220,39	0,04	1.530,23	3,70	111,88	1.869,26	2
		16	38,83	83,12	0,98	786,33	27,27	1.789,43	2.725,97	2	31,07	16,62	0,10	157,27	13,64	1.431,54	1.650,23	1
		17	51,87	474,77	0,53	1.483,40	38,34	7.084,27	9.133,16	4	41,49	94,95	0,05	296,68	19,17	5.667,41	6.119,76	3
20	Rio Descoberto	18	199,91	1.087,52	3,48	17.723,02	68,42	3.620,33	22.702,68	2	159,93	217,50	0,35	3.544,60	34,21	2.896,26	6.852,86	1
21	UHE Cachoeira Dourada	23	53,95	-	-	37,63	1,47	5.865,58	5.958,63	3	43,16	-	-	7,53	0,73	4.692,47	4.743,89	2
		64	176,20	1.878,67	93,73	1.816,72	9,34	16.783,72	20.758,40	3	140,96	375,73	9,37	363,34	4,67	13.426,98	14.321,07	2
22	Foz do Rio Paranaíba	65	82,82	106,50	5,33	345,43	7,96	19.961,34	20.509,38	2	66,26	21,30	0,53	69,09	3,98	15.969,07	16.130,23	2
Total Geral			6.071,05	36.566,22	3.252,65	61.010,43	591,68	495.139,98	602.632,01	-	4.856,84	7.313,24	325,26	12.202,09	295,84	396.111,99	421.105,26	-

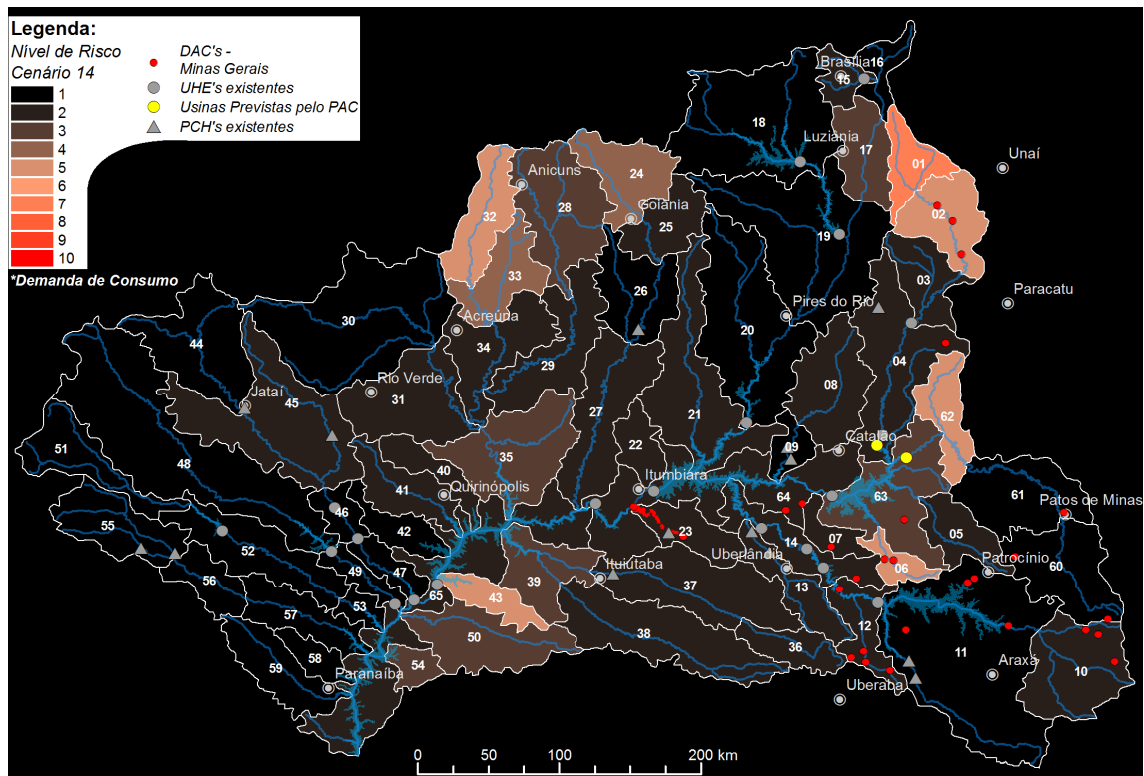
FONTE: Elaborado pela Consultora.

Figura 6.13. Balanço Hídrico – Demanda de Retirada – Cenário 14



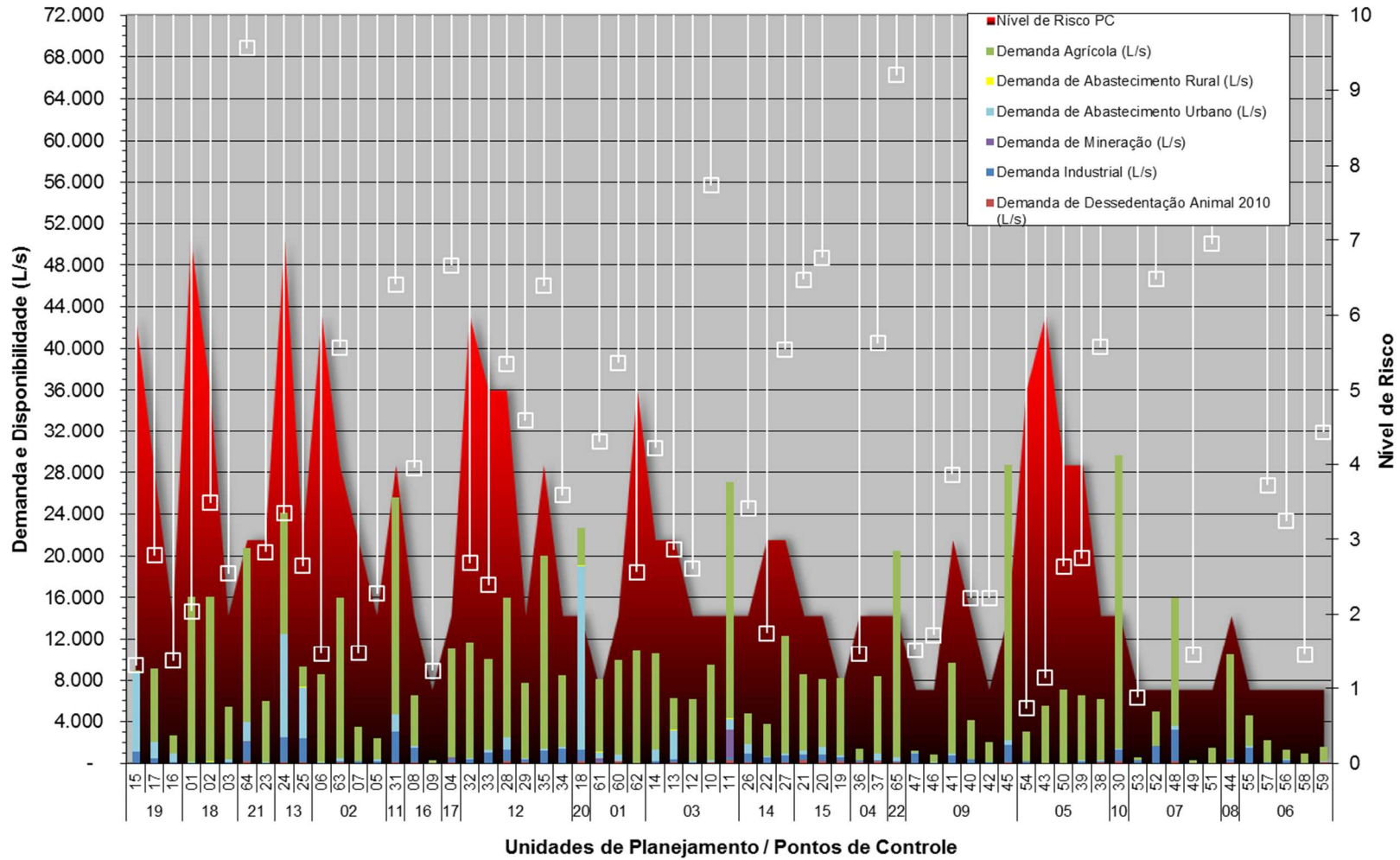
FONTE: Elaborado pela Consultora.

Figura 6.14. Balanço Hídrico – Demanda de Consumo – Cenário 14



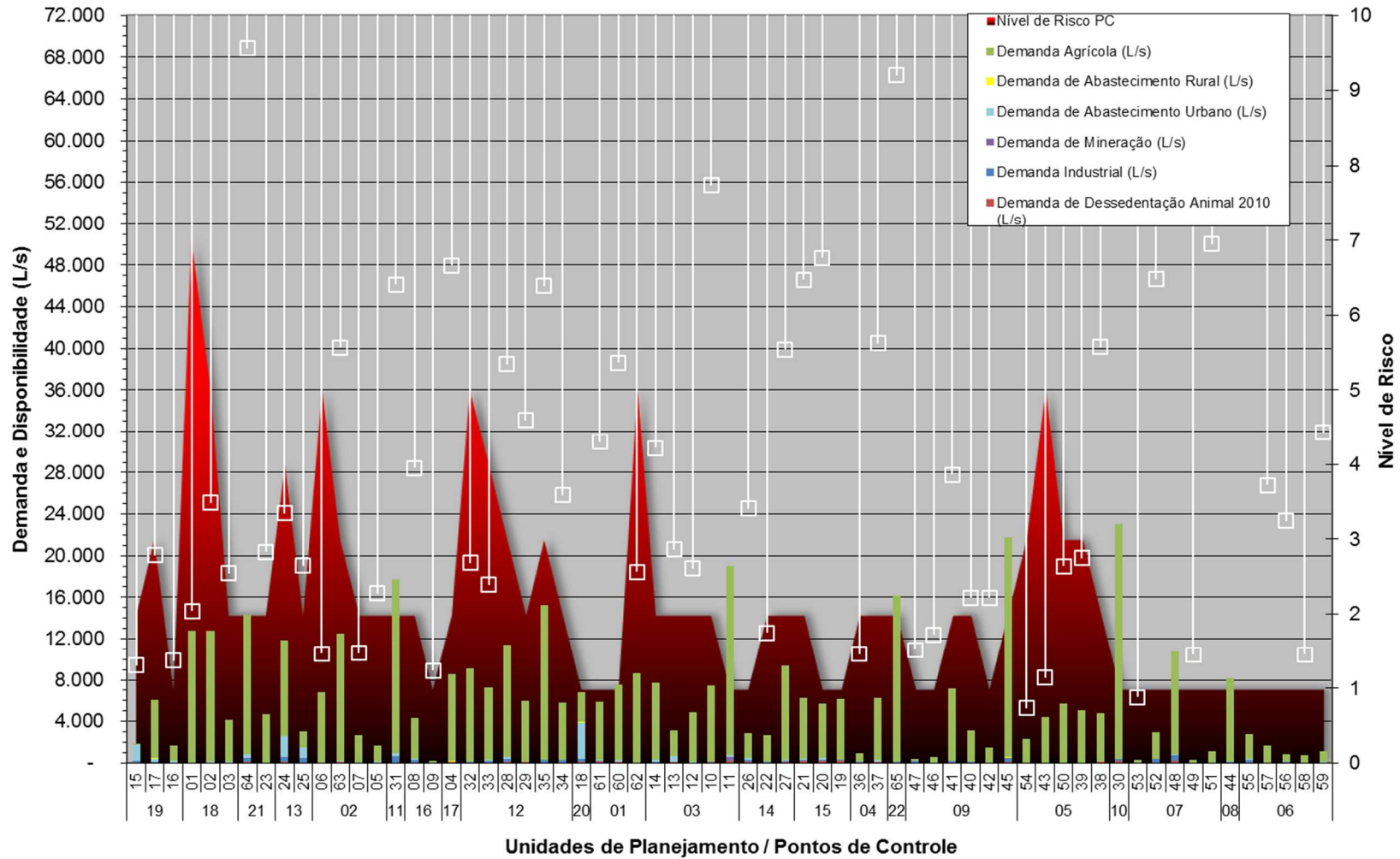
FONTE: Elaborado pela Consultora.

Figura 6.15. Gráfico de Balanço Hídrico – Demanda de Retirada – Cenário 14



FONTE: Elaborado pela Consultora.

Figura 6.16. Gráfico de Balanço Hídrico – Demanda de Consumo – Cenário 14

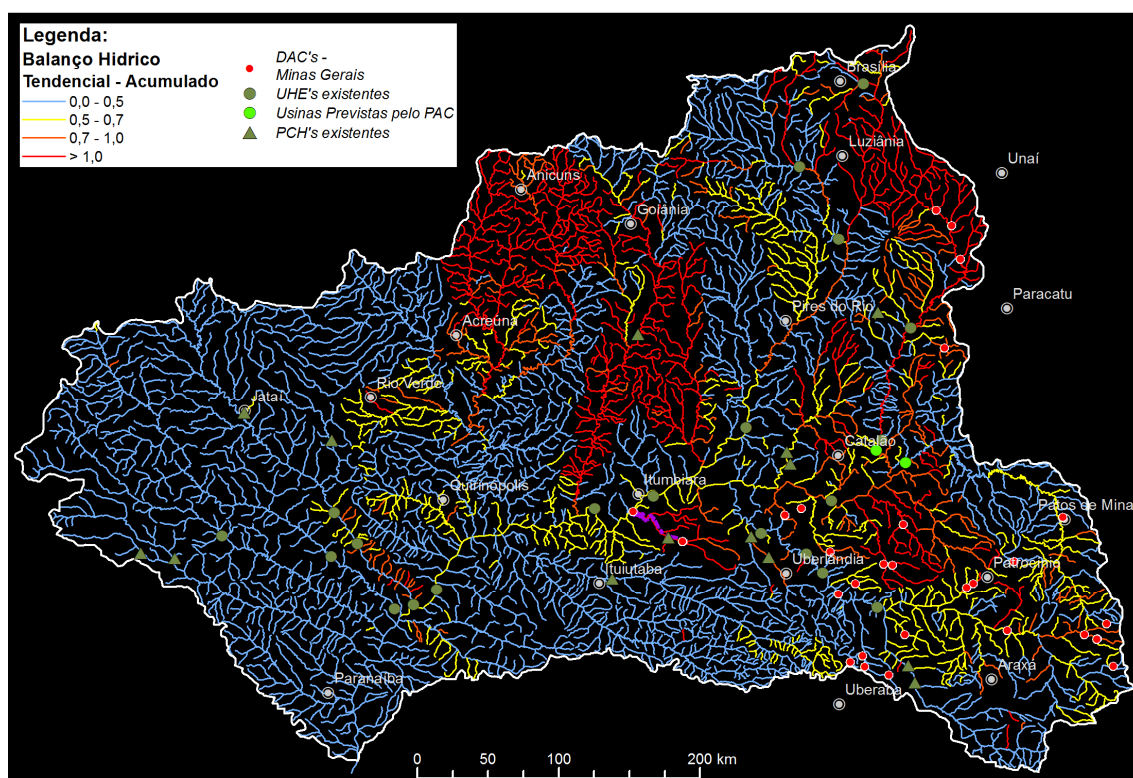


FONTE: Elaborado pela Consultora.

Outra avaliação realizada parte da mesma metodologia realizada no produto “RP 03 – Diagnóstico da Bacia do rio Paranaíba”, onde levou em consideração o acúmulo das disponibilidades hídricas e das demandas de retirada, espacializadas nas células de análise, nos trechos de rio da bacia. Com esta avaliação é possível analisar, espacialmente, com a hidrografia, os trechos que podem apresentar criticidade nos cenários de referência.

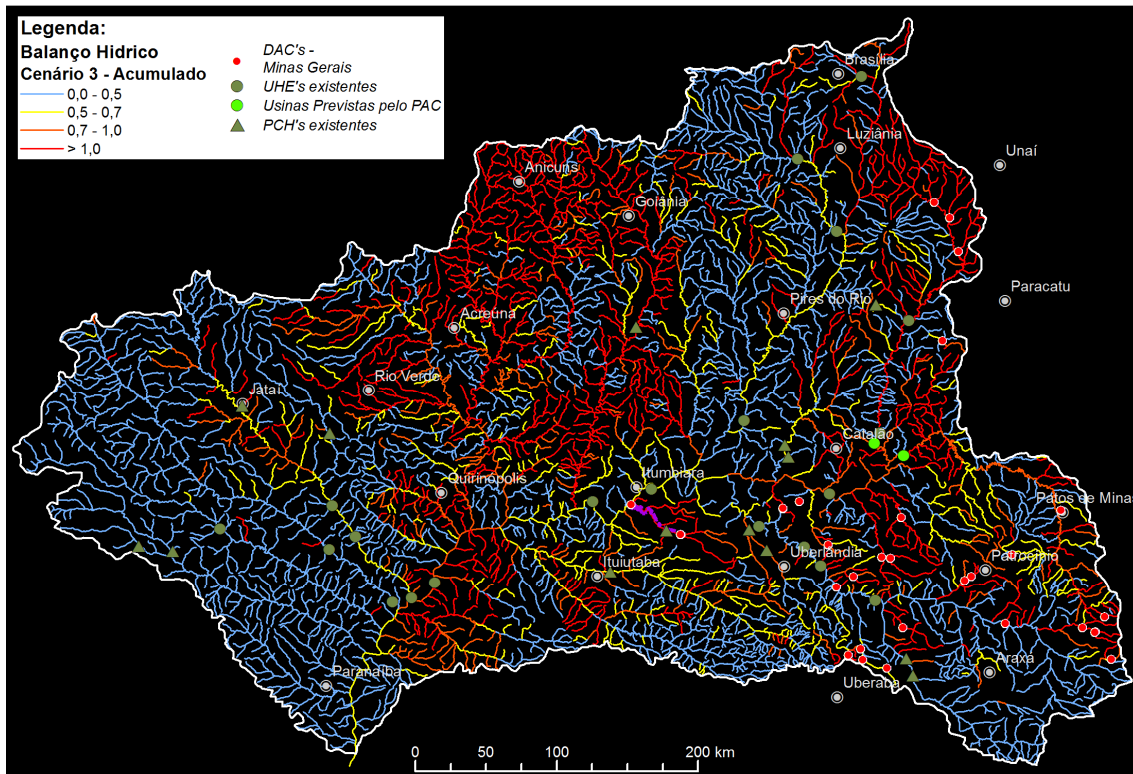
A figuras a seguir apresentam os resultados obtidos para os Cenários Tendencial, 3 e 14, respectivamente:

Figura 6.17. Balanço Hídrico por trecho de rio - Cenário Tendencial - Demanda de Retirada



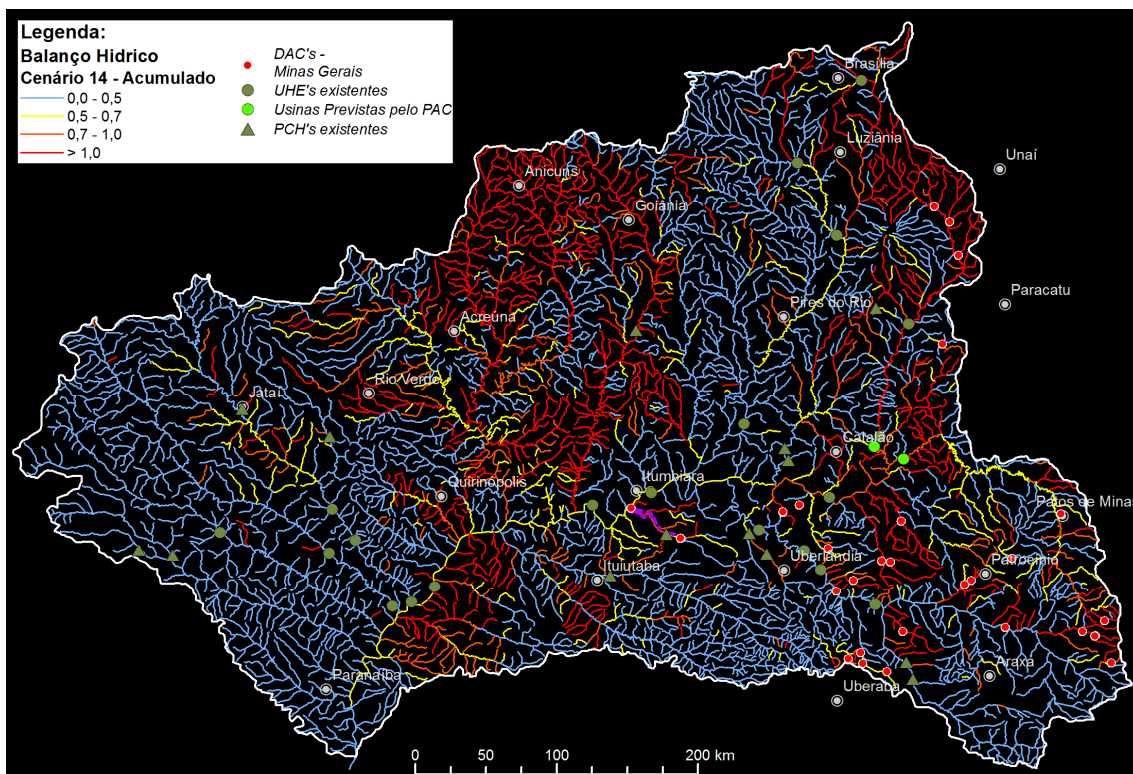
FONTE: Elaborado pela Consultora.

Figura 6.18. Balanço Hídrico por trecho de rio - Cenário 3 - Demanda de Retirada



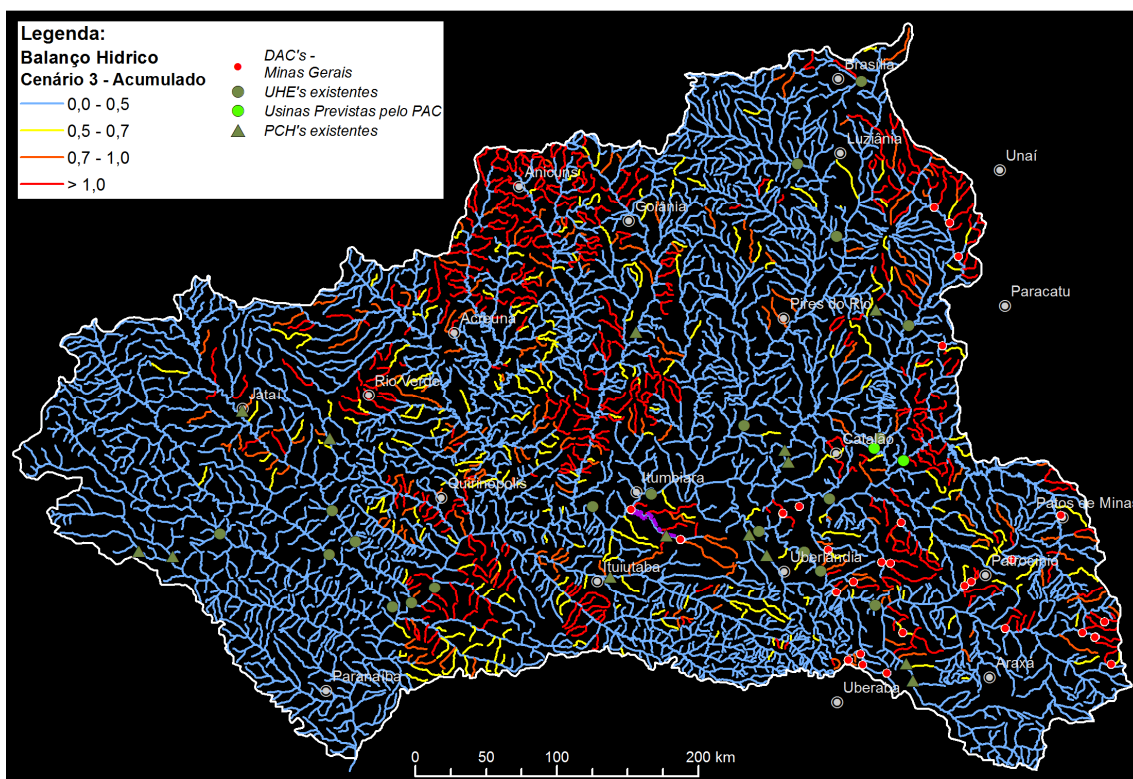
FONTE: Elaborado pela Consultora.

Figura 6.19. Balanço Hídrico por trecho de rio - Cenário 14 - Demanda de Retirada



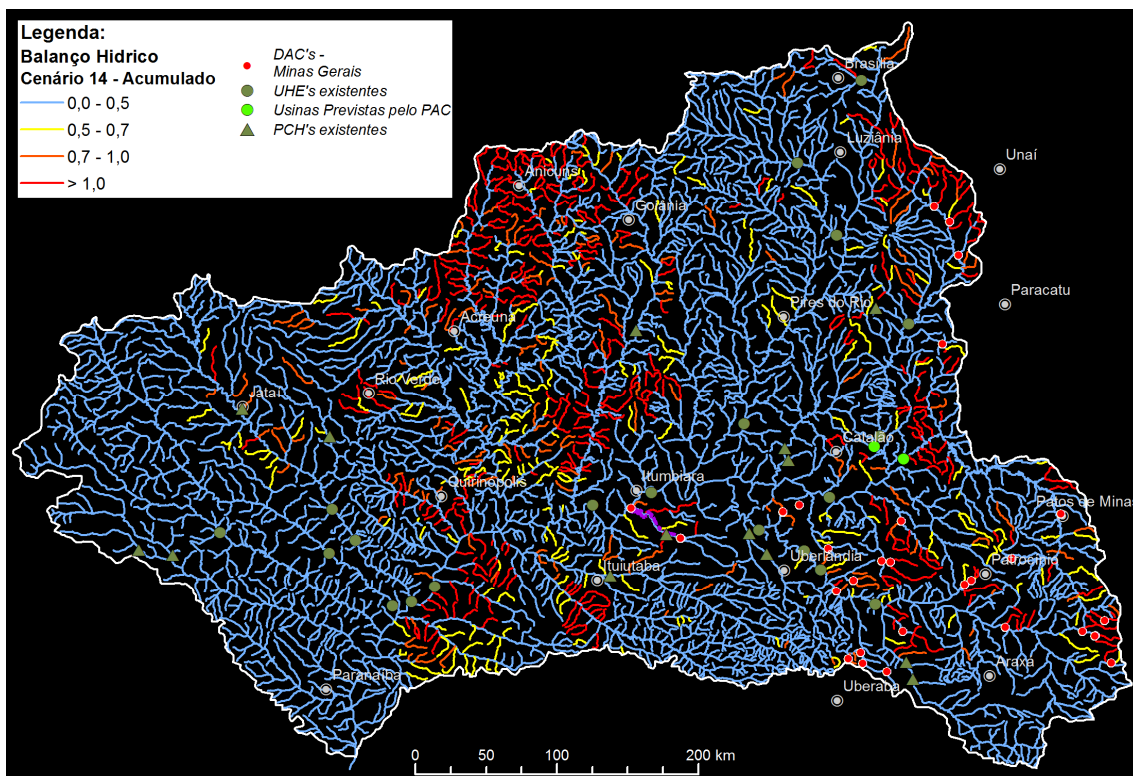
FONTE: Elaborado pela Consultora.

Figura 6.21. Balanço Hídrico por trecho de rio - Cenário 3 - Demanda Consumida



FONTE: Elaborado pela Consultora.

Figura 6.22. Balanço Hídrico por trecho de rio - Cenário 14 - Demanda Consumida



FONTE: Elaborado pela Consultora.

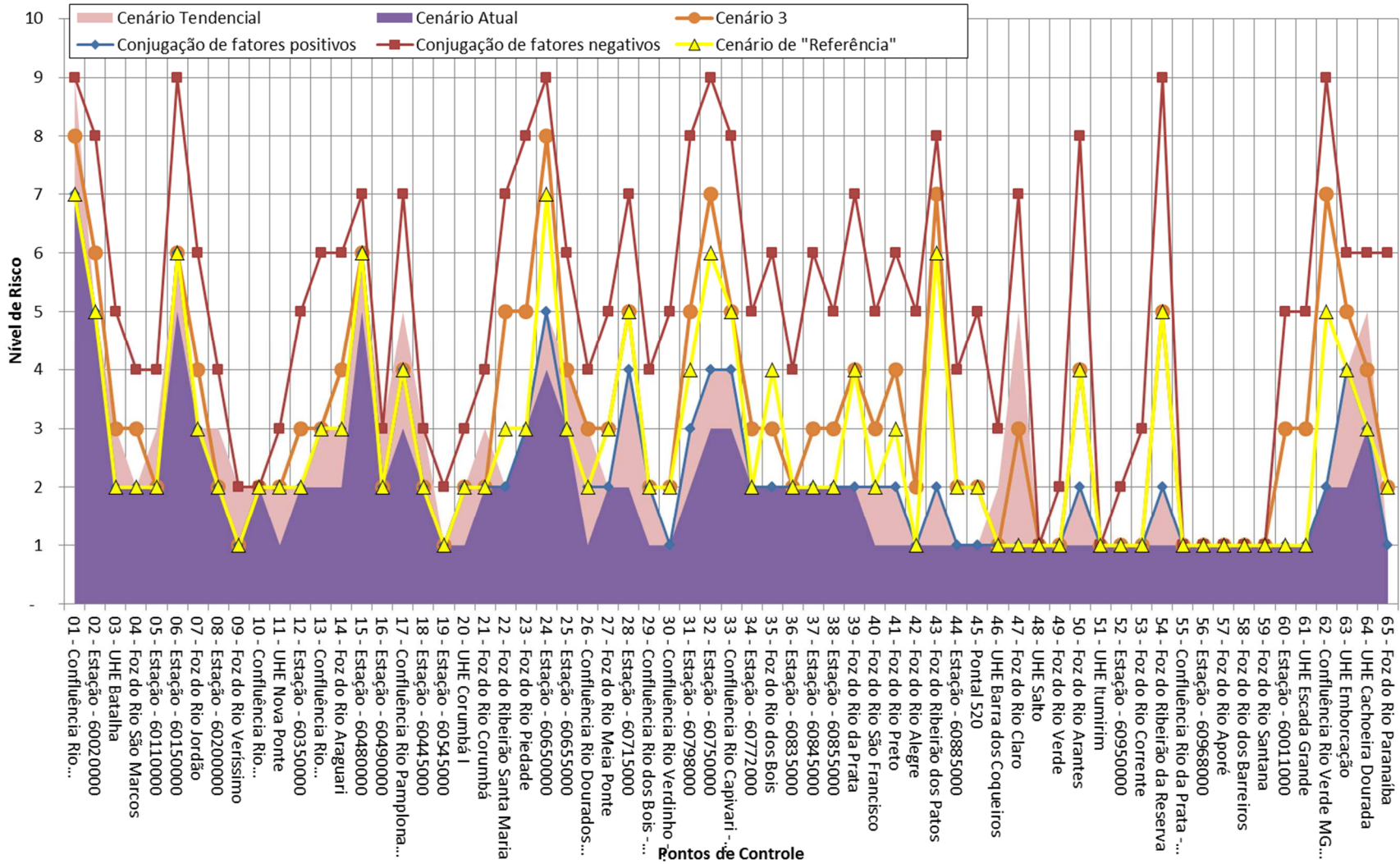
Nas figuras de balanço hídrico considerando as demandas de consumo, nota-se uma expansão radial das manchas críticas que já foram identificadas no diagnóstico integrado. Além disso, surgem pequenas manchas de balanço crítico nos arredores de Quirinópolis - GO, se estendendo a oeste até os pequenos afluentes do rio Claro. Para os cenários 3 e 14, é possível identificar regiões mais críticas, como as regiões de Rio Verde e Jataí em Goiás, os afluentes mineiros do baixo Paranaíba e as cabeceiras do rio Quebra-Anzóis. Estas regiões tornam-se mais críticas principalmente devido a expansão da agricultura, tanto para a cana-de-açúcar quanto para a irrigação por pivô central. Para a região dos pequenos afluentes do Paranaíba próximo a Monte Carmelo - MG, há uma expansão da irrigação agrícola prevista pelos cenários, tanto para a cultura do café - que há um alto potencial na região - quanto para outras culturas que são viáveis de cultivar respeitando as características fisiológicas e climáticas da sub-bacia.

Com uma análise sobre os resultados de balanço hídrico com demanda consumida, nota-se claramente que a calha dos principais rios afluentes não ficaram mais críticos para os cenários de referência. Vale destacar que, além das áreas críticas identificadas e comentadas acima, existem outros trechos críticos distribuídos na bacia variando entre os cenários de referência. Esses trechos estão localizados de maneira isolada, o que indica que os mesmos devem se referir a demandas pontuais, possivelmente de indústrias ou de agricultura.

Cabe ressaltar que os “Cenários de Referência” são uma escolha preliminar e só poderão ser consolidados após a realização dos próximos produtos, pois os mesmos dependem das metas e objetivos do Plano que serão traçados a seguir, além dos estudos de enquadramento. Ademais, os mesmos serão acrescidos de mais dois cenários, os quais considerarão mudanças climáticas médias, e também serão abordadas em produtos posteriores.

Os Níveis de Risco dos “Cenários de Referência” são resumidos na *Figura 6.23* a seguir.

Figura 6.23. Cenários Representativos



Diante das análises apontadas anteriormente, além das que ainda serão abordadas na continuidade do Plano, foram discutidas, de maneira preliminar, junto com a Agência Nacional de Águas um quadro resumo de problemas, impactos e conflitos existentes e potenciais dentro do horizonte do Plano. Esse quadro vem sendo elaborado continuamente desde o início do Plano, sendo que na etapa presente foram, mais uma vez, identificadas e confirmadas as possibilidades de geração de impactos e conflitos.

Esta identificação tem como função subsidiar as próximas etapas do Plano, como Metas e Programas. Desta forma, para direcionar os próximos produtos de maneira coerente, foram criadas estratégias de gestão, exemplificadas na *Figura 6.24*. Na figura, primeiramente, são descritos os problemas, os impactos e, identificam-se os conflitos resultantes de cada um deles, por fim, são definidas as estratégias de gestão que serão criadas com o objetivo de mitigá-los. Assim, as estratégias de gestão têm a função de englobar todos os problemas visíveis no horizonte Plano, sendo que as mesmas serão descritas detalhadamente nos itens 6.3 a 6.7 a seguir.

6.3 Diretrizes Estratégicas – Critérios de Risco

A principal decisão do sistema de gestão de recursos hídricos é, provavelmente, a definição do nível de risco aceitável para os balanços hídricos quantitativo e qualitativo. É com base nesse critério fundamental que se poderá justificar ações e intervenções estruturais e não estruturais para aumentar as disponibilidades hídricas ou programas para controlar as demandas.

Uma questão estratégica da maior importância é a consideração de níveis de risco distintos para diferentes setores usuários. Isto parece ser uma decisão com grande potencial de sucesso para a questão da gestão e das outorgas em conflitos que envolvam o setor agroindustrial, uma vez que o setor tem demonstrado que consegue conviver bem com níveis altos de risco. A bacia do Alto São Marcos (UPH18) já apresenta hoje o maior nível de risco na bacia (Nível 7) e deverá chegar ao Nível 9 no horizonte do Plano, segundo o Cenário Tendencial ou até maior, como demonstram os cenários alternativos. Mesmo assim, essa região foi a que tem apresentado um ritmo de crescimento de longo prazo da área agrícola acima da média da bacia e o maior ritmo de crescimento nos últimos dez anos dentre todas as UPHs em curto prazo.

Nesse caso, o conflito não é gerado pela escassez de água, mas sim pelo conflito entre usos múltiplos, um consuntivo e outro não-consuntivo, irrigação e geração de energia. O instrumento de outorga, ao considerar todos os usos como idênticos do ponto de vista de risco, pode ter sua eficácia limitada.

O caso do Alto São Marcos leva também a considerar que em certas situações de conflitos de usos, a utilização de diferentes níveis de risco para diferentes tipos de uso pode ser a solução mais equânime, uma das exigências deste Plano. Enquanto que na competição entre usos consuntivos concorrentes alguns merecem prioridade de abastecimento, como o uso humano, e devem conviver com riscos menores, o uso agroindustrial demonstra poder conviver com riscos maiores e lucrar com isso. A pergunta estratégica que fica é que se tal padrão de demanda supõe que os usuários estejam preparados a arcar com as consequências da eventualidade de secas excepcionalmente profundas.

Persistindo um ambiente de baixa integração das políticas setoriais, a estratégia de gestão acabará por se apoiar em instrumentos de comando e controle, recaindo sobre outorgas e fiscalização e, com algum caminho ainda a avançar, a cobrança pelo uso da água.

Nesses casos, o risco pode ainda ser levado em conta, tanto numa equalização do nível de risco por usos, o que se refletiria em outorgas condicionais, ou nos valores de cobrança, que deveriam refletir o valor da água e equalizar a questão do risco, de forma a não distorcer o valor econômico da água.

Uma alternativa seria aproximar os valores dos custos alternativos (custos de oportunidade) de políticas de gestão como, por exemplo, o custo de implantação de uma política de complementaridade energética, como descrito no cenário de alta integração institucional.

Já nos cenários de alta integração das políticas setoriais a questão dos usos múltiplos se torna fundamental, fazendo surgir uma moeda de troca universal, que é a água, e essa passa a ser à base da negociação entre os setores/usuários.

Isso poderia viabilizar estratégias de complementarização energética intra-anualmente, de forma a poder compensar a geração hidrelétrica que porventura venha a ser restrita utilizando a energia gerada como subproduto nas usinas do setor sucro-alcooleiro nos períodos de safra, que também coincide com o período de seca na região.

Esses dois setores conseguem conviver muito bem com o risco e ainda lucrar com isso: o setor da agricultura irrigada e o da geração de energia hidrelétrica. Ambos adotam o mesmo tipo de estratégia para conviver com períodos de baixa disponibilidade: a construção de reservatórios de regularização e a possibilidade da complementarização, que é viabilizada com a existência de uma rede (no caso do setor de energia), ou de regras de revezamento, no caso da agricultura (nem todo mundo irriga ao mesmo tempo).

Esses setores estão progredindo na bacia (mais de 60 PCHs previstas na Bacia) e exercendo pressão sobre a disponibilidade e novas outorgas, e aparentemente estão lucrando, mesmo com riscos consideravelmente mais altos de balanço hídrico. Isso nos sugere que a percepção do risco hidrológico significa coisas diferentes para diferentes setores, e que a adoção de um mesmo critério de risco aplicado a todos os usuários pode não levar a uma distribuição equânime de recursos hídricos (um dos objetivos dos cenários e do Plano).

Para que a complementaridade possa ser viabilizada, o sistema de gestão deverá prever contratos com essa base, que possam coordenar sincronizadamente as necessidades dos diversos usos/usuários. São exemplos as outorgas sazonais e a outorga coletiva.

6.4 Determinação das Unidades de Planejamento Hídrico – UPHs

Uma segunda decisão estratégica também da maior importância vem a ser a da regionalização, ou seja, a determinação de como o território será dividido em unidades para fins de planejamento. O estudo dos balanços hídricos dos cenários foi baseado, em princípio, na determinação de níveis de risco em 65 Pontos de Controle. O que se observou é que em algumas situações o nível de resolução não foi adequado e os resultados não conseguiram reproduzir situações críticas já identificadas pelo sistema de gestão de Minas Gerais, por exemplo, onde foram estabelecidas as DACs (Declaração de Áreas de Conflito).

A regionalização é importante, por exemplo, na questão montante-jusante, ou seja, na determinação de onde devem vir os recursos hídricos necessários para satisfazer o risco aceitável para os balanços hídricos quantitativo e qualitativo em uma determinada região, e isso é em si uma decisão de gestão. Embora o raciocínio hidráulico nos leve a pensar que a água disponível em seções de montante possa ser automaticamente alocada para satisfazer demandas em seções de jusante, do ponto de vista da racionalidade de gestão isso não é necessariamente verdade. Há

restrições de quantidade e de qualidade a serem respeitadas, o que pode impor restrições ao uso nas de montante e, portanto, criando um vínculo entre essas duas seções, levando-as a serem geridas como se fossem uma só – há uma comunicação entre elas, independentemente dos limites municipais ou estaduais.

A questão da regionalização deve ser cuidadosamente revista principalmente na questão dos mananciais de abastecimento a montante das áreas urbanas densamente ocupadas que se situam nas cabeceiras da bacia, como Brasília e outras cidades do Distrito Federal, ou Uberaba (que embora a sede urbana se localize fora da bacia do rio Paranaíba tem seu manancial de abastecimento na bacia). Para Brasília e Goiânia, já foram considerados os mananciais projetados a investir pelo Atlas Brasil (ANA, 2010) nos cenários alternativos elaborados, como a captação do reservatório da usina Corumbá IV e a barragem do ribeirão João Leite.

Dentre as estratégias possíveis para o abastecimento do DF no futuro poderiam estar inclusas a transposição de bacias. Contemplando o crescente comprometimento da qualidade da água nas bacias de mananciais e o possível agravamento dos períodos de secas trazido por mudanças climáticas, a transposição das vazões da bacia do rio Araguaia, ao norte, passa a ser interessante na medida em que os mananciais existentes a montante e ainda dentro da bacia do rio Paranaíba são exíguos e já sofrem pressão da expansão urbana local, uma das tendências mais consolidadas na região.

A transposição de bacias é uma medida recorrente nas regiões metropolitanas brasileiras, fazendo com que os conflitos causados por tais soluções extrapolem o âmbito da bacia hidrográfica em questão, colocando mais uma complexidade ao sistema de gestão de recursos hídricos. Em ambientes de alta integração das políticas institucionais tal solução pode ser viável.

Há também casos de importantes demandas de irrigação situadas nas cabeceiras da bacia do rio São Marcos, condicionando a expansão dessa atividade à regularização de vazões por meio de intervenções estruturais (construção de barragens de regularização intra-anual) para mitigação dos riscos.

Tudo isso contribui para que a definição das unidades de planejamento hídrico seja um instrumento estratégico de gestão.

6.5 Regularização de Vazões e Risco de Eutrofização

Uma das medidas destinadas a aumentar a disponibilidade hídrica é a criação de volumes de regularização de vazões. Esta medida na realidade não “cria” mais água, mas faz com que o risco de vazões muito baixas diminua, em função da capacidade de regularização existente.

A construção de barragens de regularização é um investimento alto, e na medida em que os níveis de regularização necessários cresçam, assim também crescerão os volumes necessários e o investimento a ser aplicado. Uma das possibilidades é fazer com que os reservatórios de barragens já existentes, como das hidrelétricas, por exemplo, sejam operados de forma a proporcionar uma regularização. Em outras palavras, utilizando os reservatórios existentes em uma configuração de usos múltiplos, com as consequentes restrições operacionais a cada um dos usos

individuais, porém buscando uma situação em que os benefícios desse investimento em infraestrutura sejam maximizados.

Essa decisão não faz parte do Cenário Tendencial, uma vez que isso hoje ainda não ocorre, como ficou claro no *RP 03 – Diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba* que analisaram as séries históricas das vazões efluentes das usinas hidrelétricas existentes na bacia. Qualquer intervenção nas regras de operação das usinas tem implicações sobre as concessões existentes, mas que tem prazo limitado para serem revistas, o que poderia indicar uma estratégia de longo prazo. Tais intervenções, no ambiente atual, levariam necessariamente a negociações técnicas e politicamente complexas, envolvendo compensações, baseadas nas concessões e outorgas hoje existentes, com risco de não serem bem sucedidas.

No entanto, num ambiente de maior integração institucional seria de esperar que tais soluções que contemplem os usos múltiplos possam ter sucesso, se não por outra razão que o simples cumprimento da Lei 9433.

A estratégia da criação de reservatórios de regularização de vazões ou do aumento da dependência sobre eles, como alternativa única para o incremento da disponibilidade hídrica, deve ser analisada com cuidado. Por um lado, o impacto dos cenários sobre o balanço qualitativo mostrou que a qualidade da água, que hoje já não é boa, de forma geral, na bacia, tende a ficar ainda pior. E por outro lado, existem também os cenários de redução da disponibilidade hídrica trazida com as mudanças climáticas.

Períodos críticos mais profundos exigirão reservatórios maiores com tempos de residência também maiores. Caso esses reservatórios se localizem em áreas que receberão uma grande quantidade de nutrientes (veja o mapa do fósforo) proveniente da agricultura da cana ou da pastagem com adensamento para gado leiteiro, os riscos de eutrofização podem subir significativamente. Isso traz um risco para a eficácia de programas de criação de reservatórios de regularização.

Sendo assim, esta medida de incremento da disponibilidade hídrica deverá, em primeiro lugar, analisar cuidadosamente a questão da localização desses reservatórios e das perspectivas da evolução do uso do solo nas bacias de montante. Da mesma forma, tais medidas deverão sempre vir acompanhadas de um programa competente de controle de poluentes nas bacias contribuintes, sob pena de se ver inviabilizada em curto prazo.

Além disso, deverão ser focados locais onde há previsão de aumento do uso da água a montante de usinas com regularização de vazões, as quais são apresentadas no *Quadro 6.8*.

Quadro 6.8. Tipo de Regularização

Usinas Hidrelétricas	Tipo de Reservatório
Amador Aguiar I	Fio d'água
Amador Aguiar II	Reservatório
Barra dos Coqueiros	Reservatório
Batalha	Reservatório
Cachoeira Dourada	Fio d'água
Caçu	Reservatório
Corumbá I	Fio d'água

Usinas Hidrelétricas	Tipo de Reservatório
Corumbá III	Reservatório
Corumbá IV	Reservatório
Emborcação	Reservatório
Espora	Reservatório
Foz do Rio Claro	Reservatório
Itaguaçu	Reservatório
Itumbiara	Fio d'água
Itumirim	Reservatório
Miranda	Reservatório
Nova Ponte	Reservatório
Olho D'Água	Fio d'água
Salto	Fio d'água
Salto do Rio Verdinho	Fio d'água
São Simão	Fio d'água
Serra do Facão	Reservatório

FONTE: ANA (2009).

Além dos reservatórios apresentados no *Quadro 6.8*, foram incluídas as usinas hidrelétricas previstas pelo setor elétrico nos seguintes estudos: MME/EPE, 2011 e PAC 2, 2010. No primeiro, está prevista a UHE Davinópolis, com conclusão prevista para dezembro de 2018; no segundo estudo, além da própria UHE de Davinópolis, está prevista também a construção da UHE de Paraíso. De acordo com as informações disponíveis pela ANEEL, não é possível a realização de qualquer afirmação quanto ao tipo de reservatório projetado (regularização ou fio d'água). Os dados disponíveis permitem apenas identificar a queda bruta das usinas, como mostra o *Quadro 6.9* a seguir.

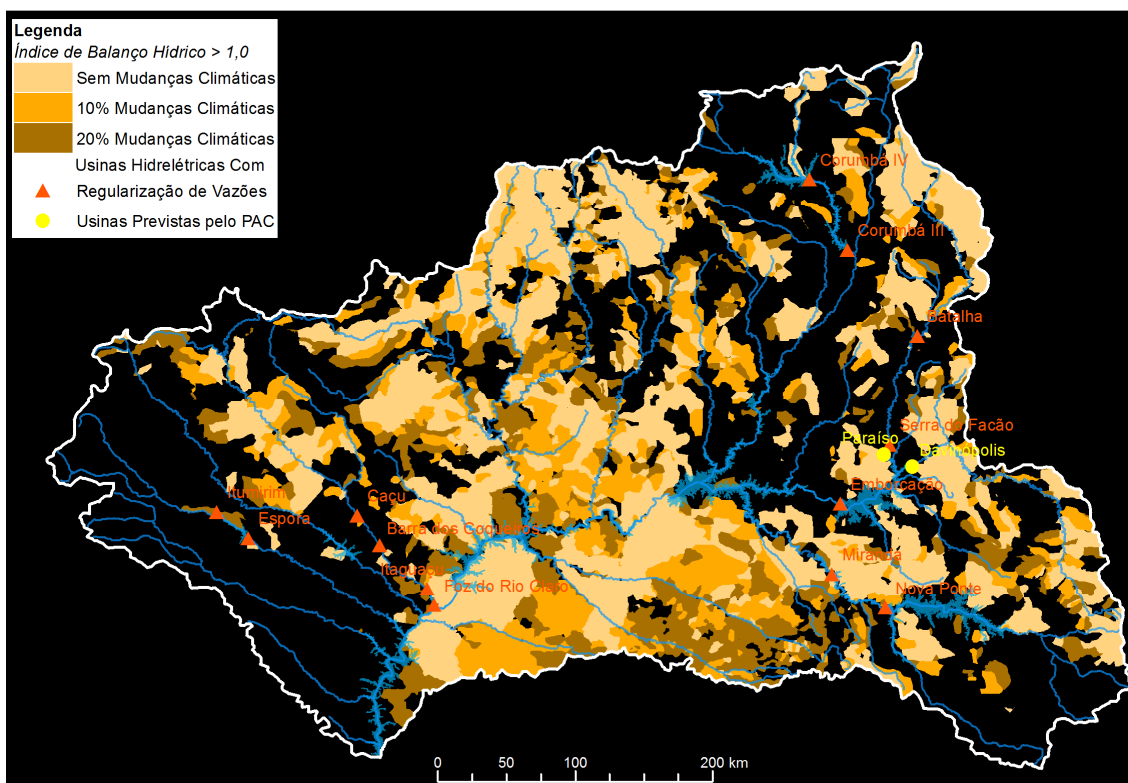
Quadro 6.9. Inventário Hidrelétrico da bacia do rio Paranaíba

Aproveitamentos	Coordenadas Geográficas	Posição (Distância da Foz) [km]	Área de Drenagem [km ²]	Nível de Montante [m]	Nível de Jusante [m]	Potência [MW]	Reservatório [km ²]
Davinópolis (rio Paranaíba)	18°12'35" S 47°30'58" W	12,70	10.324,50	700,00	661,00	107,00	44,09
Paraíso (rio São Marcos)	18°08'48" S 47°42'19" W	7,10	10.899,40	678,00	661,00	51,00	5,70

FONTE: ANEEL(2003).

Assim, na *Figura 6.19*, as UHEs de Davinópolis e Paraíso foram agrupadas às UHEs que possuem regularização de vazões e os locais onde os balanços hídricos resultaram em índices acima de 1,0 em todos os cenários, divididos por classes de mudanças climáticas.

Figura 6.25. Balanços Hídricos Críticos x Regularização de Vazões



Da sua análise, pode-se ressaltar que mesmo sem variações significativas das condições climáticas, as regiões das usinas de Caçu e Miranda poderão ser focos de possíveis conflitos. Além disso, as novas usinas hidrelétricas previstas pelo PAC – Paraisópolis e Davinópolis – também estão em regiões de balanços hídricos críticos.

6.6 Grau de restrição ambiental à expansão da monocultura

As áreas de restrição ambiental desempenham dois papéis distintos nos estudos de cenários. Por um lado, elas representam restrições à expansão dos outros usos sobre o território, principalmente a agricultura, e ao fazê-lo restringem as demandas por água nessas áreas. Mas, ao impedirem que determinadas áreas venham a serem ocupadas por algum tipo de uso que imponha riscos à qualidade dos recursos hídricos, elas aumentam a disponibilidade hídrica com água de alta qualidade⁸.

O recente debate sobre a reforma do Código Florestal trouxe à tona pontos polêmicos da questão da proteção dos rios e cursos d'água, como por exemplo, a faixa de APP (15 m ou 30 m?), que poderão trazer impactos significativos sobre a disponibilidade hídrica, como foi atestado pelo posicionamento da ANA através da publicação da Nota Técnica nº 045/2010-SIP-ANA, de 25 de junho de 2010.

⁸ Não é por outra razão que um dos objetivos previstos dos Planos de Recursos Hídricos pela Lei 9.433/97 em seu Artigo 7º vem a ser a elaboração de "propostas para a criação de áreas sujeitas à restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos". Esse é um dos poucos instrumentos disponíveis no arsenal da gestão de recursos hídricos com a capacidade de aumentar a disponibilidade hídrica qualitativa e quantitativa, simultaneamente.

Dos 22,3 milhões de hectares da bacia do rio Paranaíba, cerca de 16 milhões (72%) são utilizados com algum tipo de uso produtivo, com mais de 14 milhões de hectares distribuídos quase que igualmente entre agricultura (principalmente grãos) e pastagens (principalmente pecuária extensiva). As áreas efetivamente protegidas na bacia por unidades de conservação representam menos de 1% da área total (cerca de 207 mil ha). As Áreas de Preservação Permanente na faixa de 30 m de mata ciliar ao longo dos rios somaria cerca de 240 mil ha caso fosse respeitada, o que não ocorre de maneira geral na bacia, como foi observado no sobrevoo e é facilmente detectável nas imagens aéreas.

As áreas com potencial de serem transformadas em áreas adicionais de proteção em função de critérios de prioridade para a conservação da biodiversidade somam cerca de 2 milhões de hectares em toda a bacia. Certamente a consolidação dessas áreas poderia trazer benefícios para o balanço hídrico em algumas regiões caso venham a ser implantadas, fornecendo uma base quantitativa racional para a aplicação de PSAs (Pagamentos por Serviços Ambientais).

O impacto da criação de áreas de proteção, tanto sobre a expansão da agricultura, como sobre os balanços hídricos, foi avaliado pelos cenários do Plano. No Cenário Tendencial supôs-se que seriam mantidas as áreas atuais de proteção, e não se fez qualquer suposição a respeito da criação de novas áreas. Também foram mantidos os padrões de ocupação hoje existentes, no que se refere às APPs e Reserva Legal.

Já os Cenários Alternativos articularam outras hipóteses e o que se observou é que nos cenários com maior restrição ambiental os balanços hídricos mostram melhores resultados, o que não é também nenhuma novidade. O que é novidade é que isso pode ser então considerado como uma alternativa interessante da aplicação desse instrumento previsto em lei como parte do arsenal de gestão da bacia, tendo em vista a escala de abrangência regional deste Plano.

Tal instrumento deve ser considerado também como uma possível alternativa na adaptação do sistema de gestão de recursos hídricos face aos impactos das mudanças climáticas. Este poderá vir a ser o instrumento mais eficaz para aumento da disponibilidade hídrica, uma vez que a criação de volumes de regularização corre o risco de ter sua eficácia comprometida em razão de problemas de poluição e eutrofização.

Nas bacias rurais, foco da expansão da monocultura da cana e dos pivôs de irrigação, os problemas com poluição difusa determinarão a qualidade das águas e os riscos de eutrofização. Nestas bacias, portanto, será o caso da implantação de extensas áreas protegidas, podendo ser articuladas com os critérios de APP e de Reserva Legal, para as famílias de cenários com maior integração interinstitucional.

Já nas áreas urbanas, onde o problema da poluição pontual é mais premente e as áreas estão valorizadas, talvez a estratégia de implantação de áreas protegidas devesse ser conduzida como um conjunto de pequenas áreas, na forma de parques urbanos ou metropolitanos, localizadas estrategicamente próximas às áreas de mananciais. Neste caso o tamanho e a localização dessas áreas poderia ter um

caráter de usos múltiplos e ser articulada com políticas urbanas de diminuição de densidades médias nas bacias urbanas.

6.7 Articulação entre Gestão de Recursos Hídricos, Saneamento e Gestão Territorial

As políticas de controle da qualidade da água através do controle do uso do solo, ou vice-versa, apresentam eficácia limitada especialmente onde a competição pelos recursos hídricos é intensa, como nas grandes regiões urbanizadas. O que se tem visto é que, no máximo, tais intervenções conseguem diminuir o ritmo de ocupação inadequada, porém são raros os casos em que realmente ocorre uma reversão da situação já instalada.

O padrão urbano de ocupação do espaço nas grandes aglomerações urbano-industriais brasileiras se manifesta na bacia do rio Paranaíba como em qualquer outro lugar no país. Este se caracteriza pela aglomeração desordenada em torno de um centro metropolitano razoavelmente bem estruturado em termos de infraestrutura de saneamento. Na periferia essa infraestrutura, quando existe, é insuficiente.

Os problemas para o setor de saneamento acabam por se manifestar nos balanços hídricos qualitativos, onde a poluição urbana acaba por prejudicar a disponibilidade hídrica, o que tem exigido investimentos vultosos na construção de redes de coleta e sistemas de tratamento de esgotos, bem como na extensão e ampliação dos sistemas de abastecimento de água.

Em ambientes de baixa integração das políticas setoriais o que ocorre é que o setor de saneamento chega por último, restando como instrumentos de gestão apenas a implantação da infraestrutura de saneamento, quando ainda é possível fazê-lo.

Num ambiente de alta integração institucional seria de se esperar que as estratégias de gestão de recursos hídricos estivessem também articuladas com as estratégias de saneamento, gestão territorial e de expansão urbana. Embora isso aconteça de forma conceitual e se reflita na determinação de áreas de proteção de mananciais, com implicações sobre as leis de usos do solo nos planos diretores municipais, o que se observa na realidade é que esse tipo de gestão ainda tem muito que evoluir.

No entanto, uma participação mais efetiva do setor de recursos hídricos na elaboração e condução da política de uso e ocupação do solo é possível. Existem programas e instrumentos legais do setor que poderiam ser aplicados com vistas a tornar mais efetivas as medidas de proteção aos mananciais, como por exemplo a criação das áreas de proteção associadas ao PSA – Pagamento por Serviços Ambientais.

Os estudos de diagnóstico e de cenários deste Plano deixam claro que a preservação das nascentes da bacia, nas áreas com maior disponibilidade hídrica por hectare, deveria receber então uma prioridade altíssima. Isso é agravado pelo fato de que as principais aglomerações urbanas na bacia do Paranaíba, inclusive o DF, situam-se nas cabeceiras e já enfrentam problemas de balanço hídrico.

A mesma coisa se aplica em áreas rurais com uso agrícola intenso, incluindo as áreas de cana e de pivôs centrais. Como se viu, a situação do fósforo já é preocupante e tende a se agravar, levantando a questão dos riscos de eutrofização de reservatórios.

Num ambiente de alta integração institucional deveriam ser apoiadas as iniciativas de ampliação das áreas de APP regionalmente, além dos limites federais, com base em critérios de qualidade da água, determinados pelo sistema de gestão de recursos hídricos. Nesses casos, como forma de compensação das perdas de áreas potencialmente agricultáveis, o instrumento do PSA poderia desempenhar seu papel de forma eficaz e os benefícios seriam percebidos pelos setores de saneamento e ambiental.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABHA. **Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do rio Araguari**. Associação Multissetorial de Usuários de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio Araguari. 2008.

ANA. **Nota Técnica nº 045/2010-SIP-ANA**. Agência Nacional das Águas. Brasília. 2010.

AGMA. **Estudo Integrado de Bacias Hidrográficas para Avaliação de Aproveitamentos Hidrelétricos (EIBH) da região do Sudoeste Goiano**. Agência Goiana do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais. Goiânia, 2005.

ANA. **Atlas BRASIL: Abastecimento Urbano de Água**. Agência Nacional de Águas. Brasília. 2011.

ARTAXO, P.; OLIVEIRA, P. H.; LARA, L.; PAULIQUEVIS, T. M.; RIZZO, L.; JUNIOR, C. R.; PAIXÃO, M. A.; LONGO, K. M.; FREITAS, S.; CORREIA, A. **Efeitos climáticos de partículas de aerossóis biogênicos e emitidos em queimadas na Amazônia**. In: Revista Brasileira de Meteorologia, v. 21, n. 3.1, pp. 168-22. 2006.

COPASA. Companhia de Saneamento de Minas Gerais. **Projeto Básico da ETE do Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Patos de Minas – Sede**. Belo Horizonte, 2008.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Agência de Informação Embrapa**. Disponível em: <www.agencia.cnptia.embrapa.br>. Acesso em: Janeiro 2012.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar**. Rio de Janeiro. 2009.

EPE. **Avaliação Ambiental Integrada dos Aproveitamentos Hidrelétricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba**. Empresa de Pesquisa Energética. [S.l.]. 2006.

IEA-USEP. Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo. **Mudança climática – rumo ao novo acordo mundial**. Relatório Científico – II Conferência Regional sobre Mudanças Climáticas Globais: América do Sul. Novembro. 2007. 2008.

IGAM. **Plano Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais**. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. 2011.

IGAM. **Plano Diretor de Recursos Hídricos da bacia hidrográfica do rio Paracatu**. Instituto Mineiro de Gestão das Águas. Belo Horizonte, 2006.

MAPA. **Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011 – PNAE**. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2006.

MAPA. **Projeções do Agronegócio: Mundial e Brasil até a safra 2016/2017**. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2006.

Ministério das Cidades. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PlanSab**. Brasília, 2011.

MMA & IBAMA. **Projeto de Monitoramento do Desmatamento dos Biomas Brasileiros por Satélite** – PMDBBS. Ministério do Meio Ambiente & Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2009.

MME & EPE. **Plano Nacional de Energia 2030**. Brasília: Ministério de Minas e Energia & Empresa de Pesquisa Energética - MME:EPE, 2007.

SABESP. **Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo**. Relatório da Administração 2010. Disponível em: <www.sabesp.com.br>. Acesso em: Outubro 2011.

SALATI, E. **Plano estratégico de recursos hídricos da Bacia Amazônica – afluentes da margem direita**. Produto 3. In: Projeto 704BR2041 – Organização das nações unidas para a educação, a ciência e a cultura – UNESCO. ANA. 2009.

SALATI, E.; CAMPANHOL, T.; NOVA, N. V. **Tendências das variações climáticas para o Brasil no século XX e balanços hídricos para cenários climáticos para século XXI**. Relatório nº4. In: Subprojeto: Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para território brasileiro ao longo do século XXI. MMA. SBF. DCBio. Rio de Janeiro. 2007.

SEDHAB. **Plano Diretor de Ordenamento Territorial do Distrito Federal – PDOT**. Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Habitação. Brasília, 2009.

SEINFRA. **Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal - PGIRH/DF**. Secretaria de Infra-Estrutura e Obras. Brasília, 2005.

SEMAC & IMASUL. **Plano Estadual de Recursos Hídricos de Matro Grosso do Sul – PERH-MS**. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia & Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul. Campo Grande, 2009.

SEMAD. **Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Minas Gerais - ZEE**. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. 2007.

SIESG. **Sinopse do Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Federal**. Brasília. CAESB – Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal. Dezembro 2008.

UDOP. **União dos Produtores de Bioenergia. Mapa das Usinas Sucoalcooleiras Instaladas e em Projeto**. Disponível em: <www.udop.com.br>. Acesso em: Dezembro 2011.

UNICAMP/EMBRAPA, 2008. **Aquecimento Global e Cenários Futuros da Agricultura Brasileira**. Disponível em: <http://abag.technoplanet.com.br/images/pdfs/eduardo_ assad.pdf>. Acesso em Janeiro 2012.

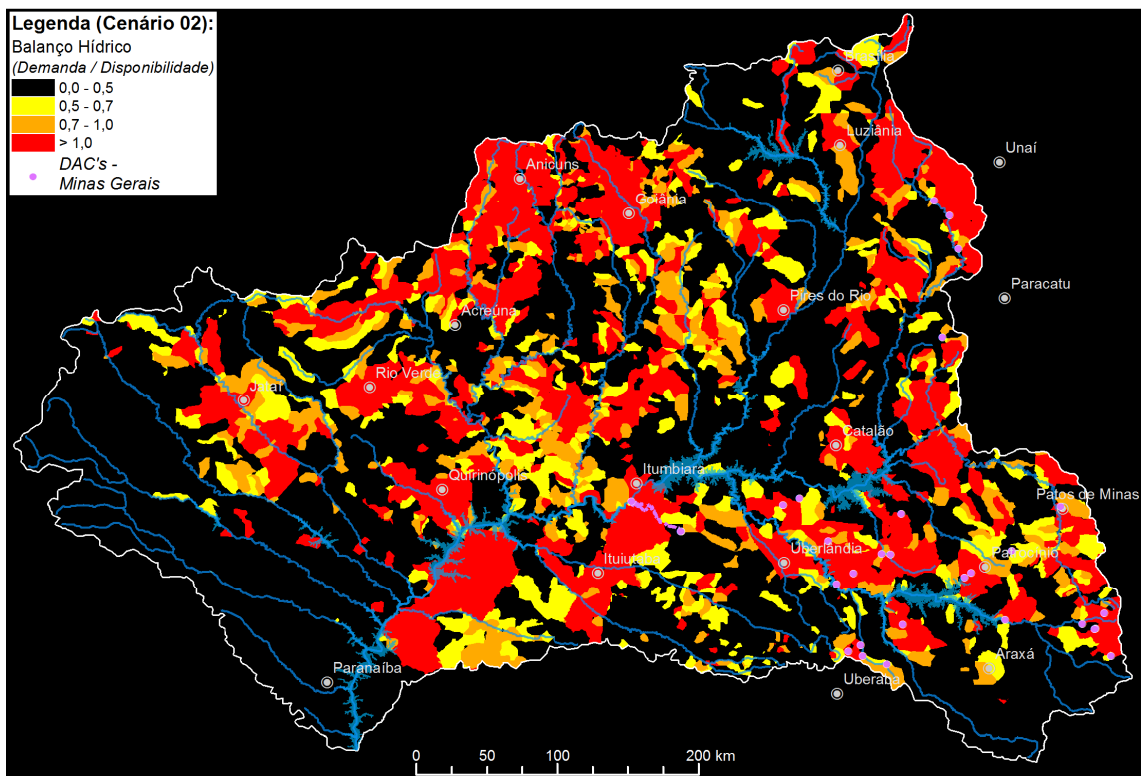
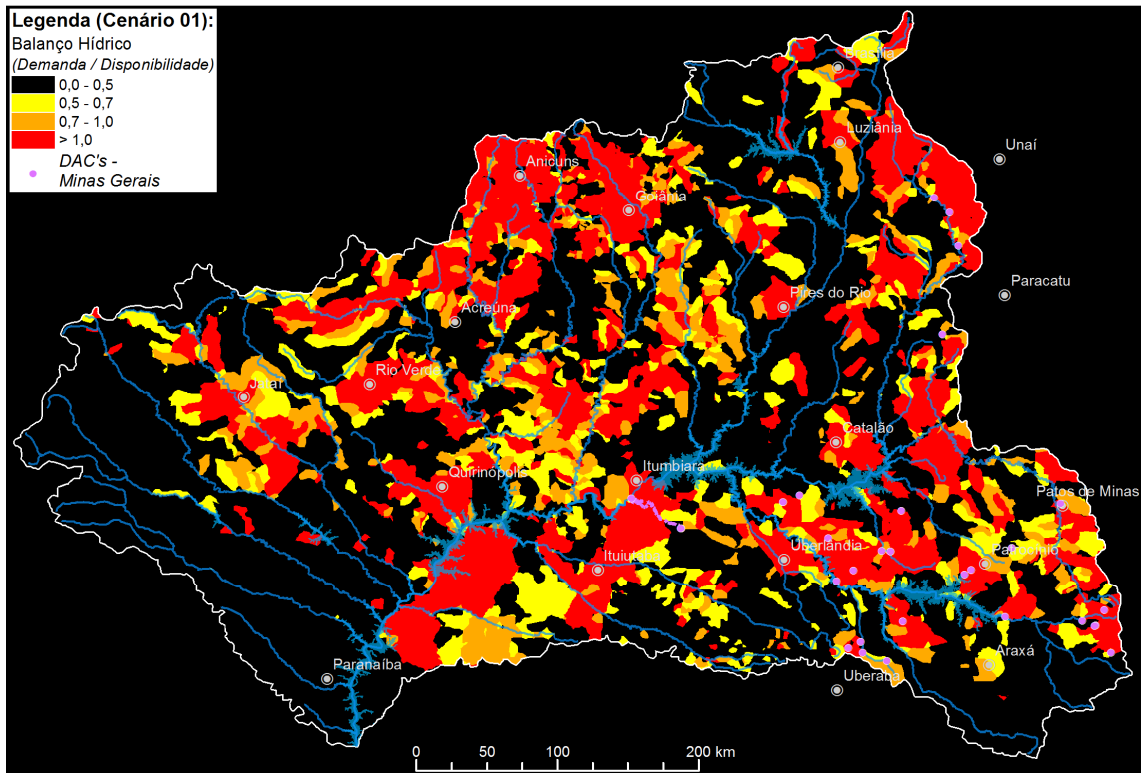
VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgoto.** Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Minas Gerais. 3ª edição. Belo horizonte. 2005.

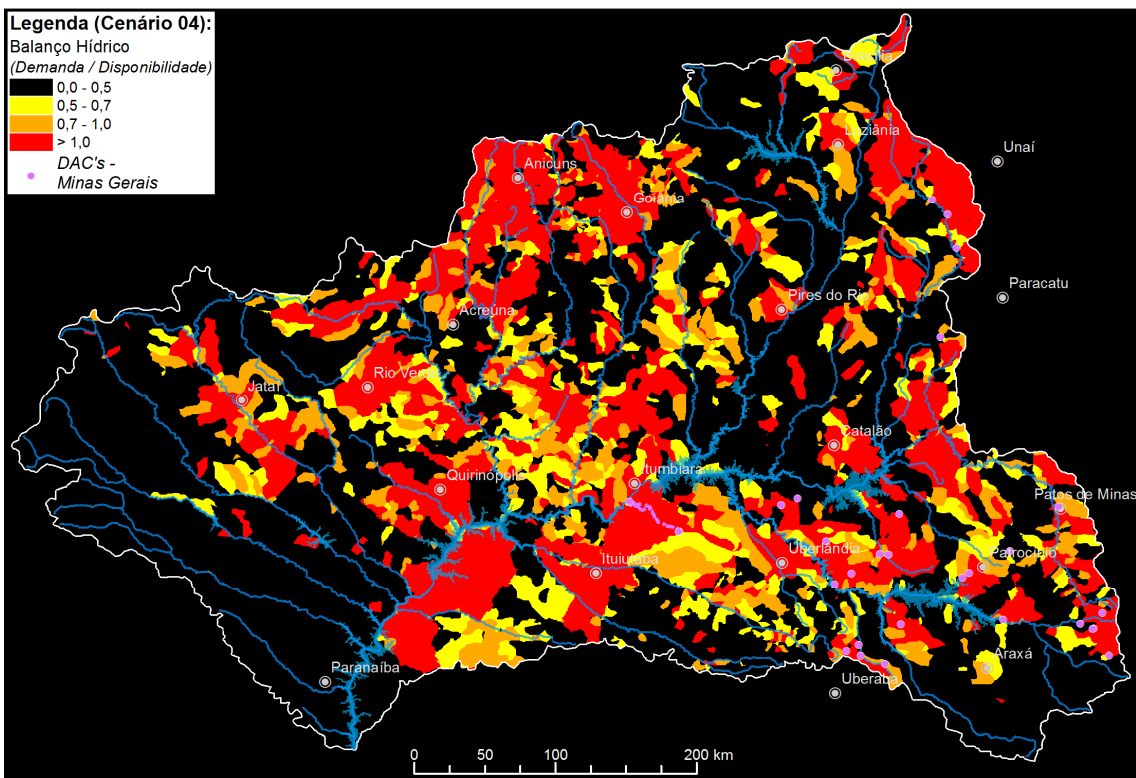
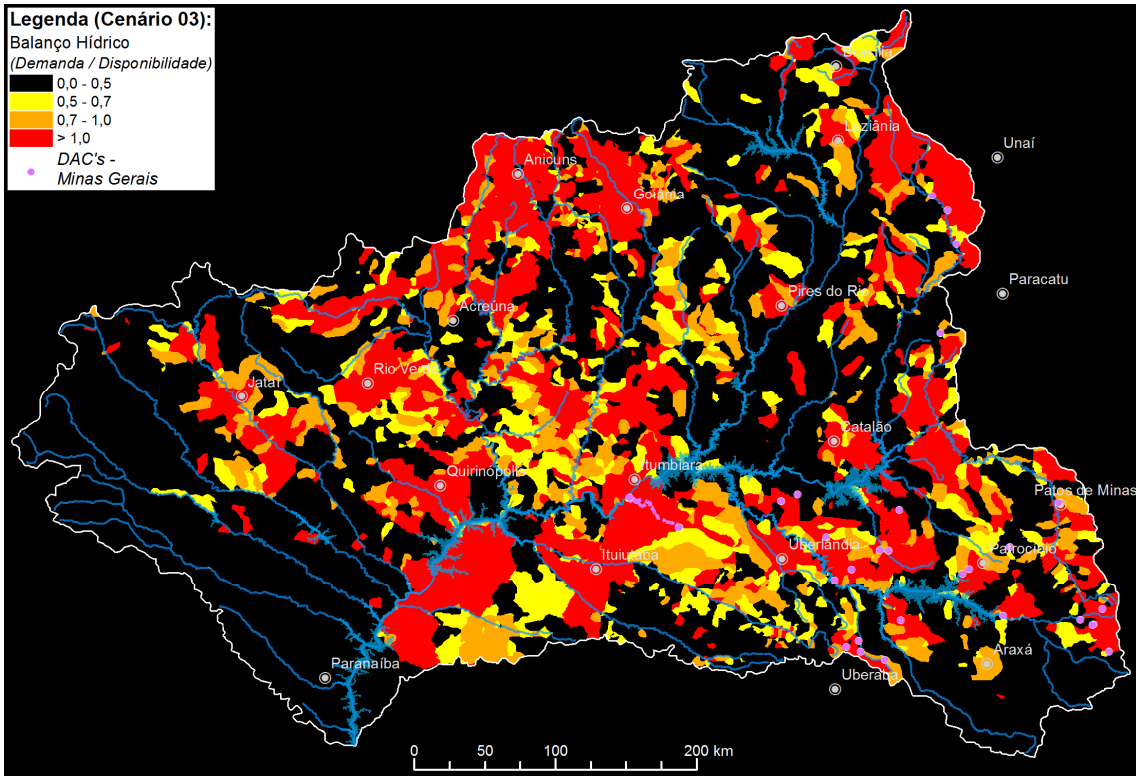
ANEXOS

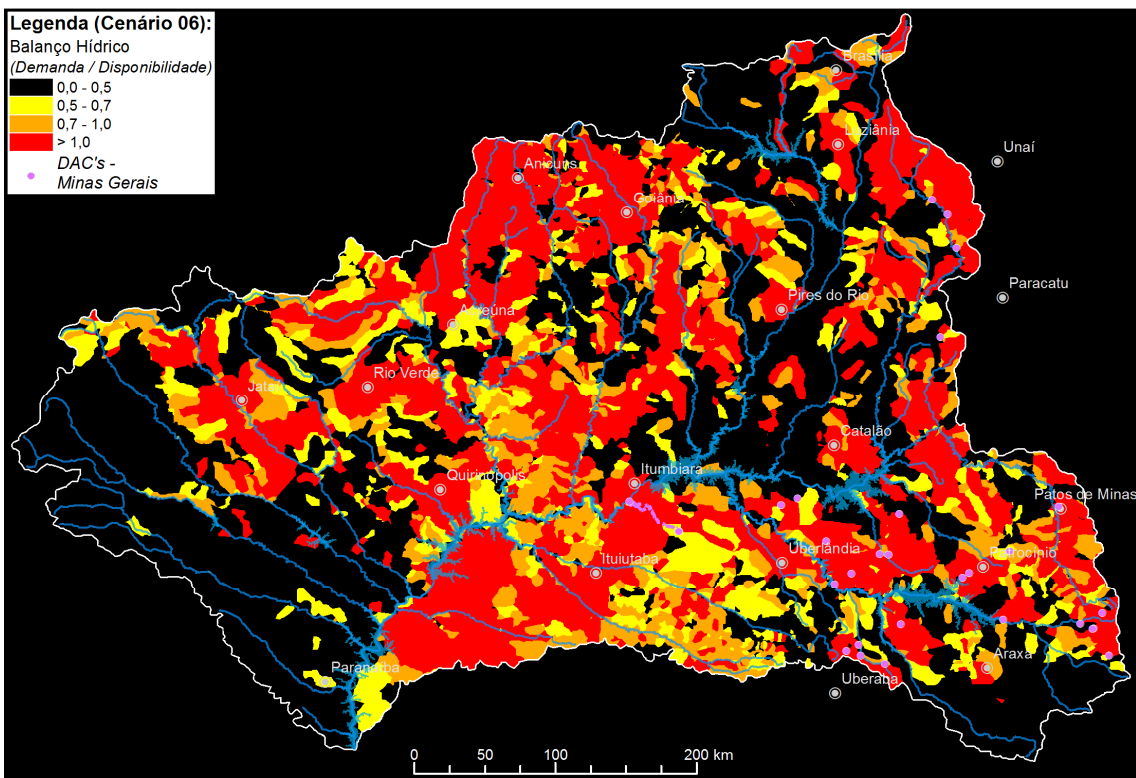
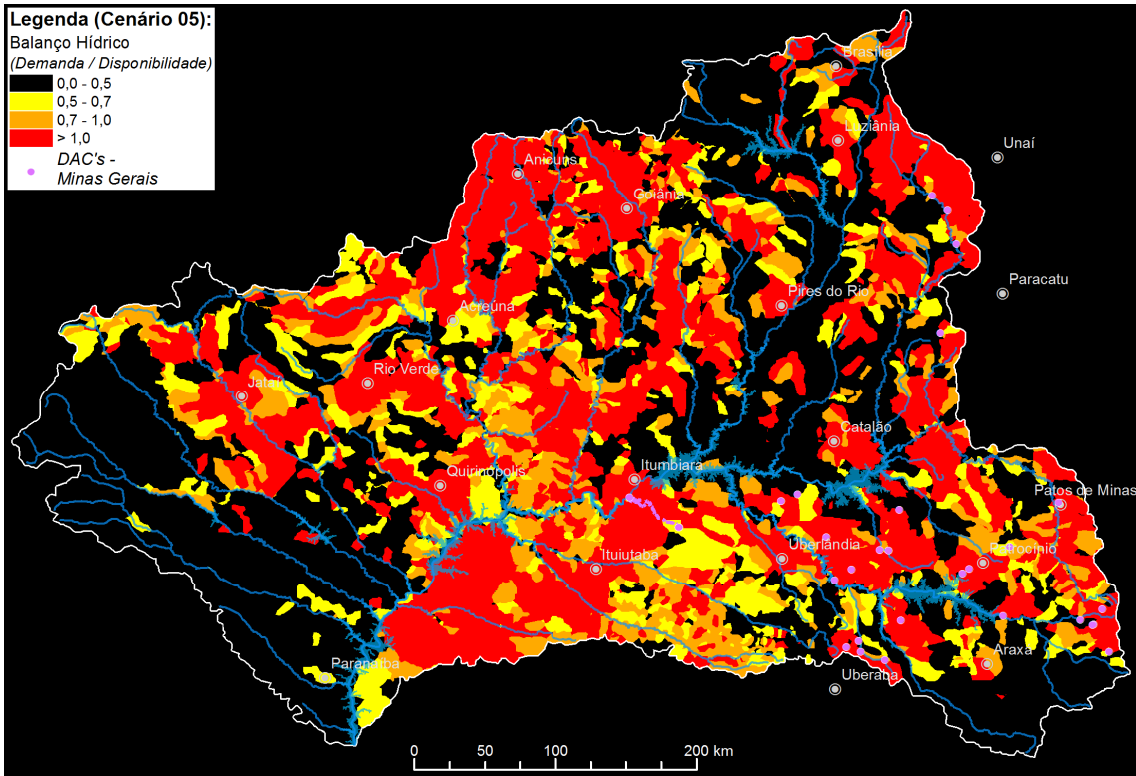
ANEXO 01

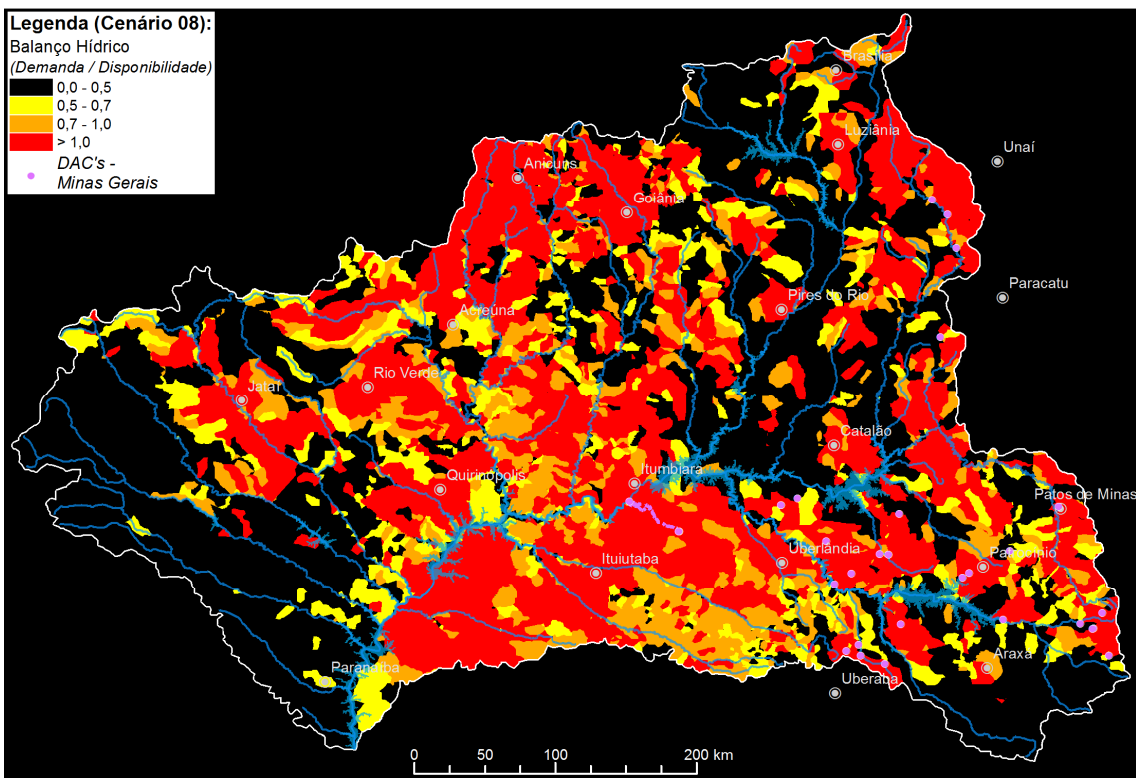
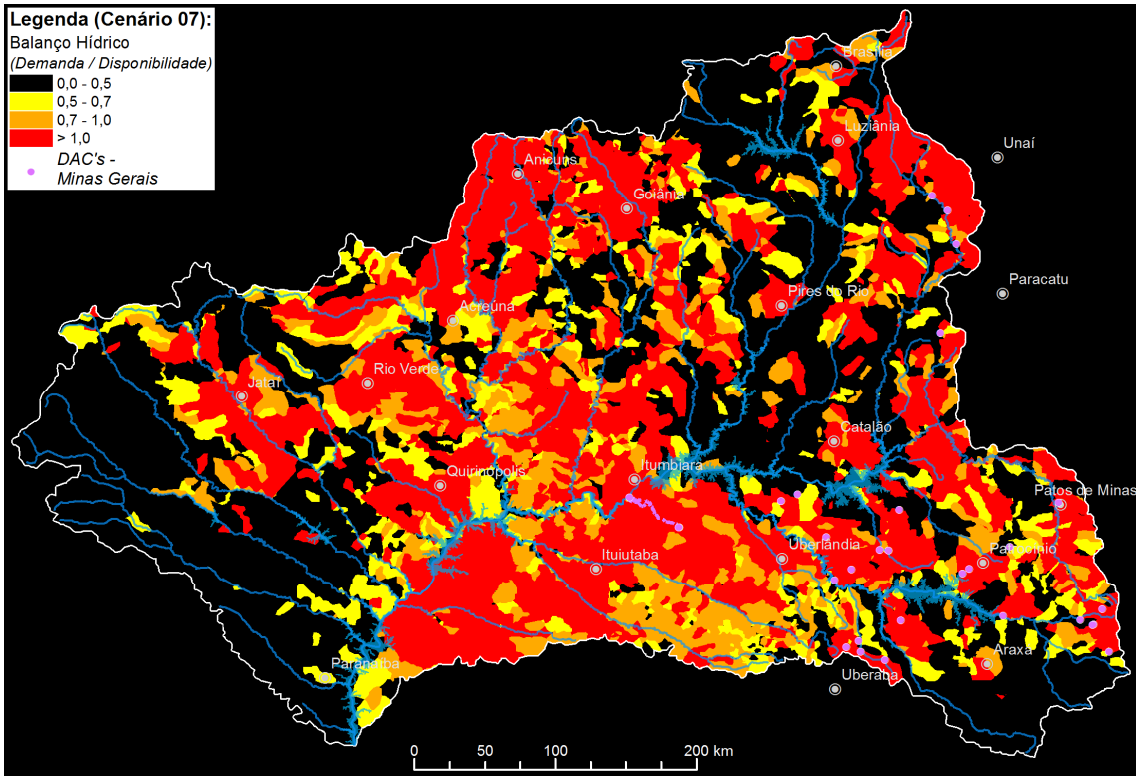
A seguir, são apresentadas as figuras referentes ao Balanço Hídrico, quantitativo, dos 24 cenários alternativos.

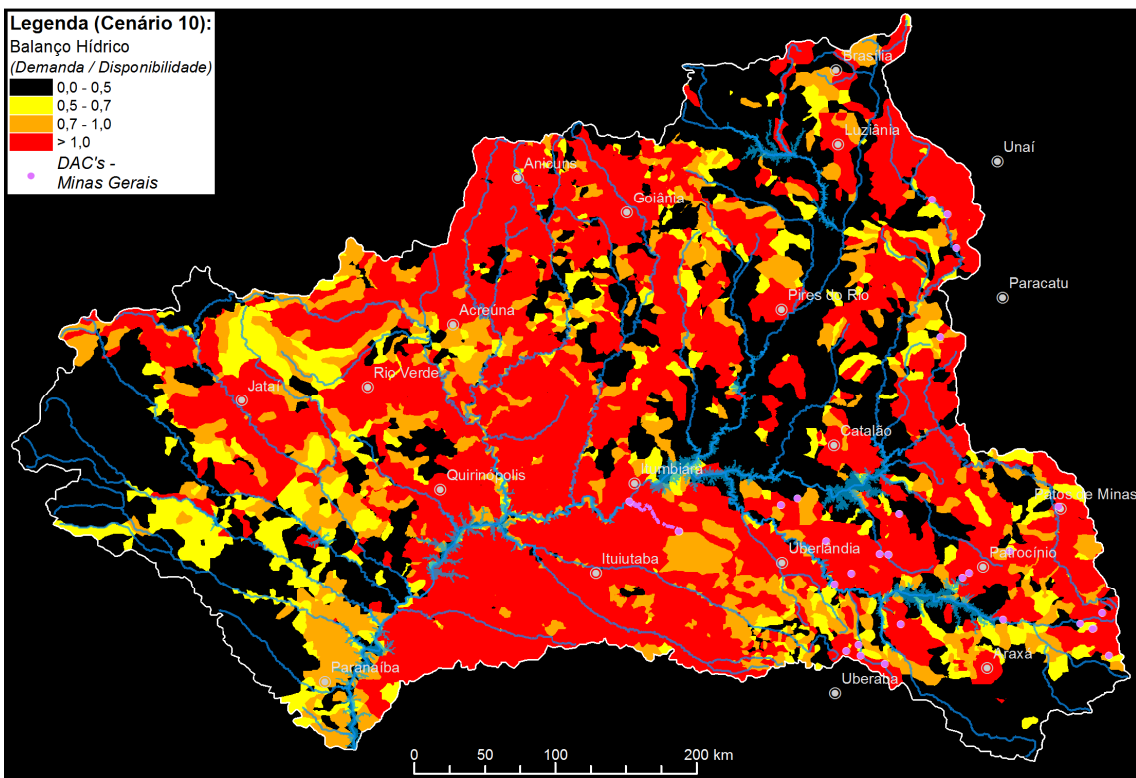
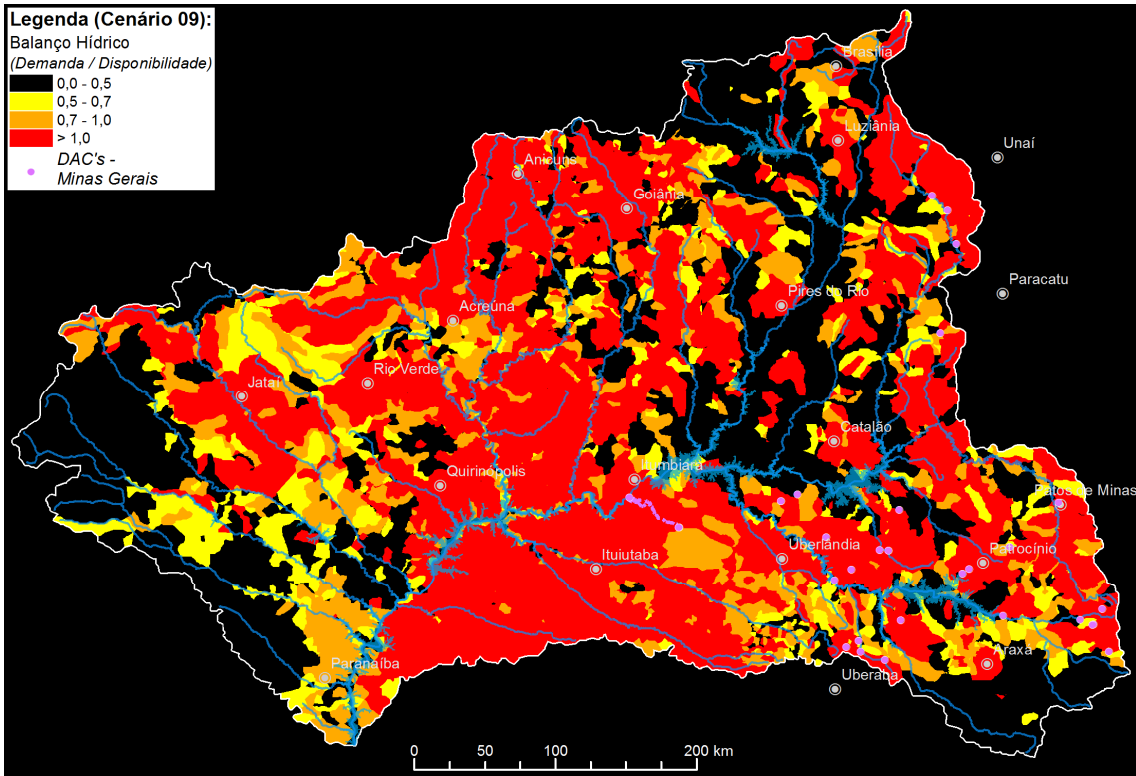
Figuras. Balanços Hídricos Quantitativos (Cenário 01 ao 24)

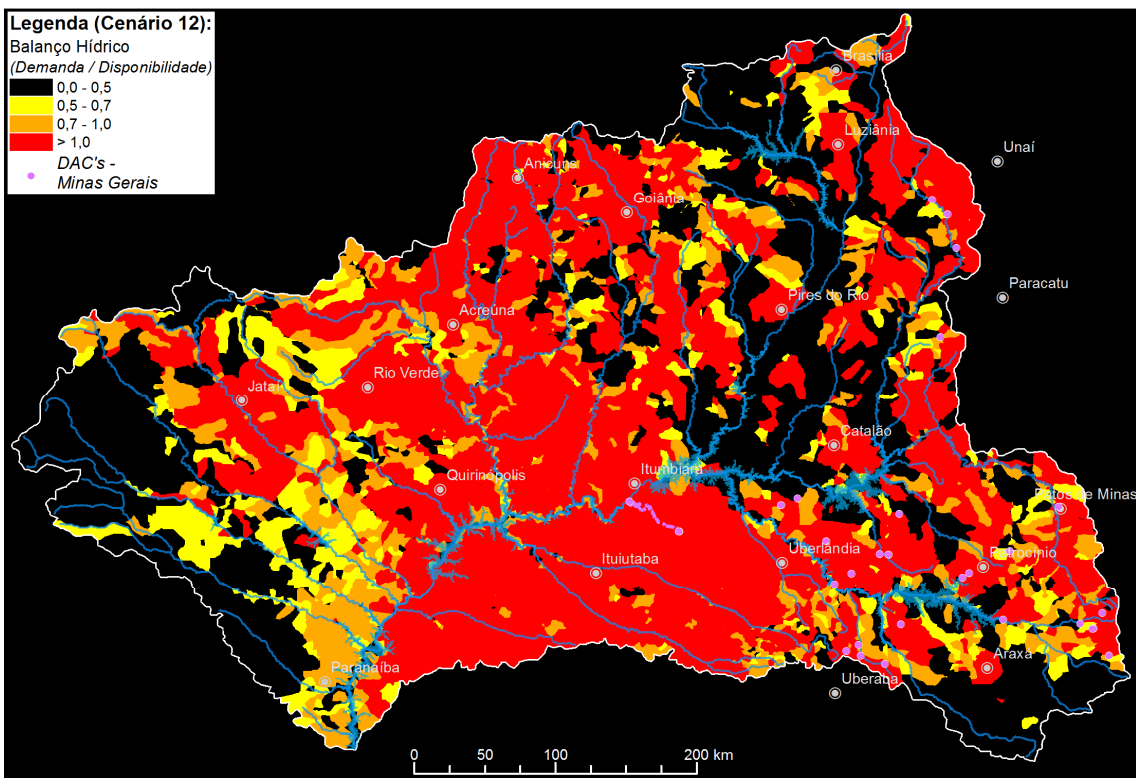
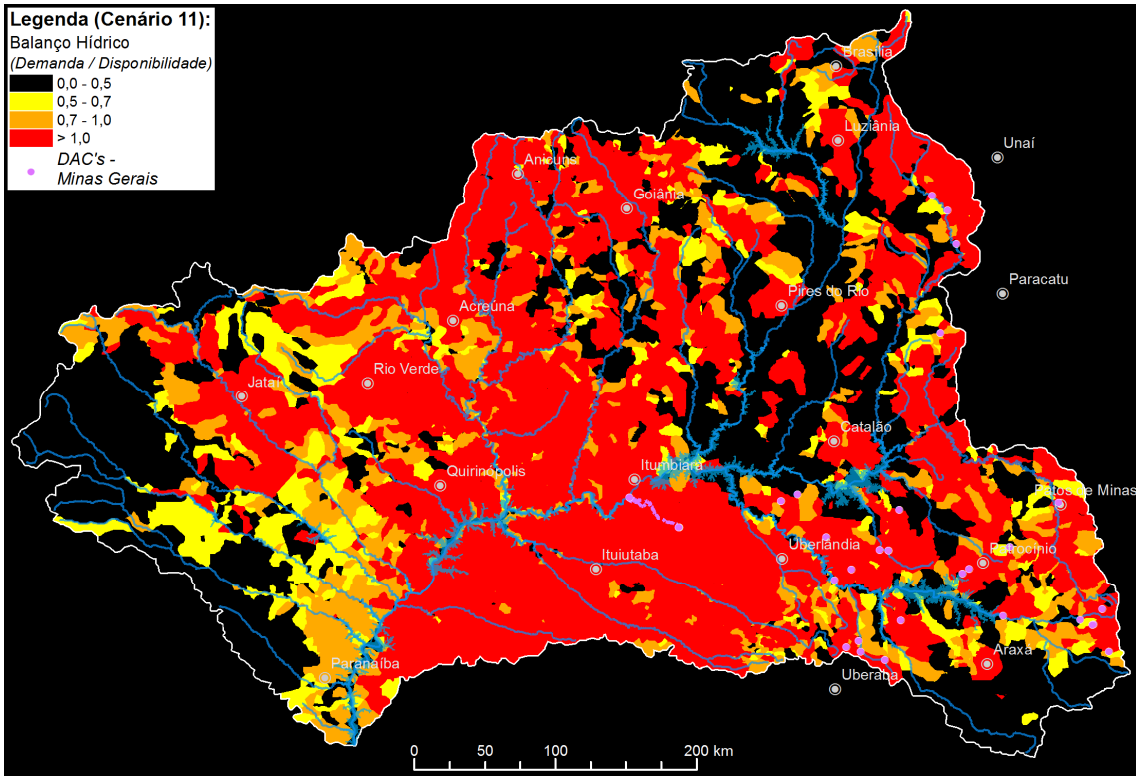


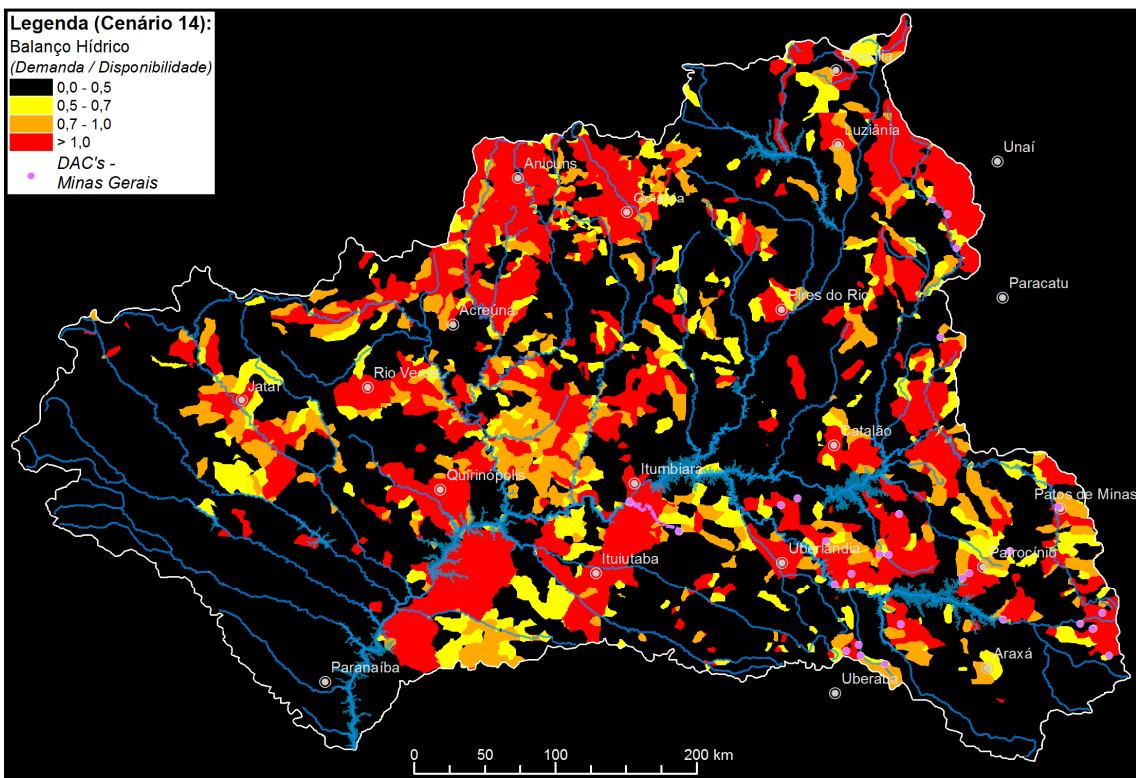
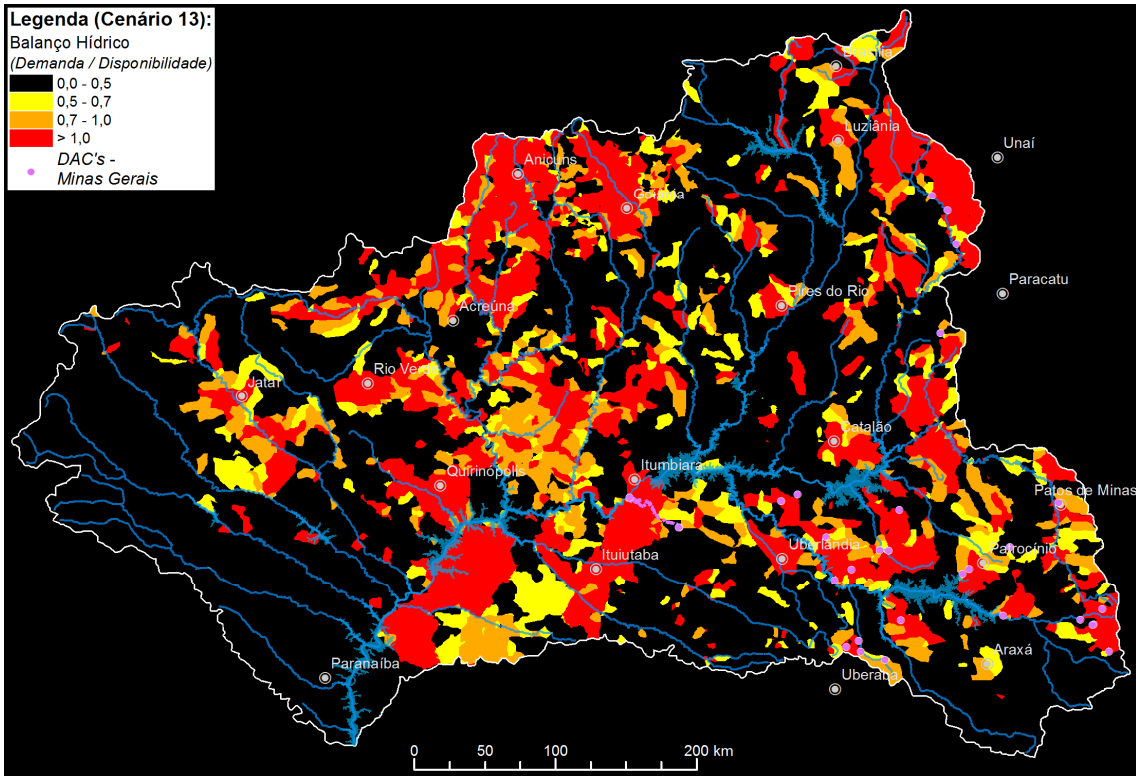


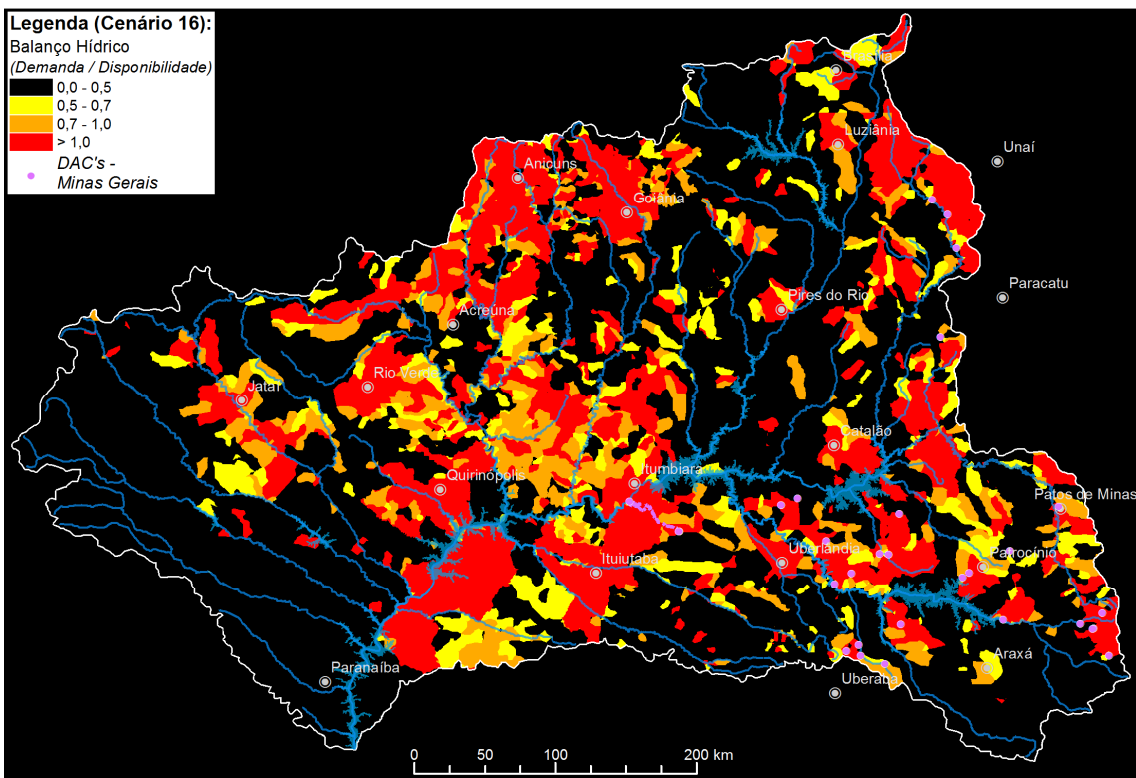
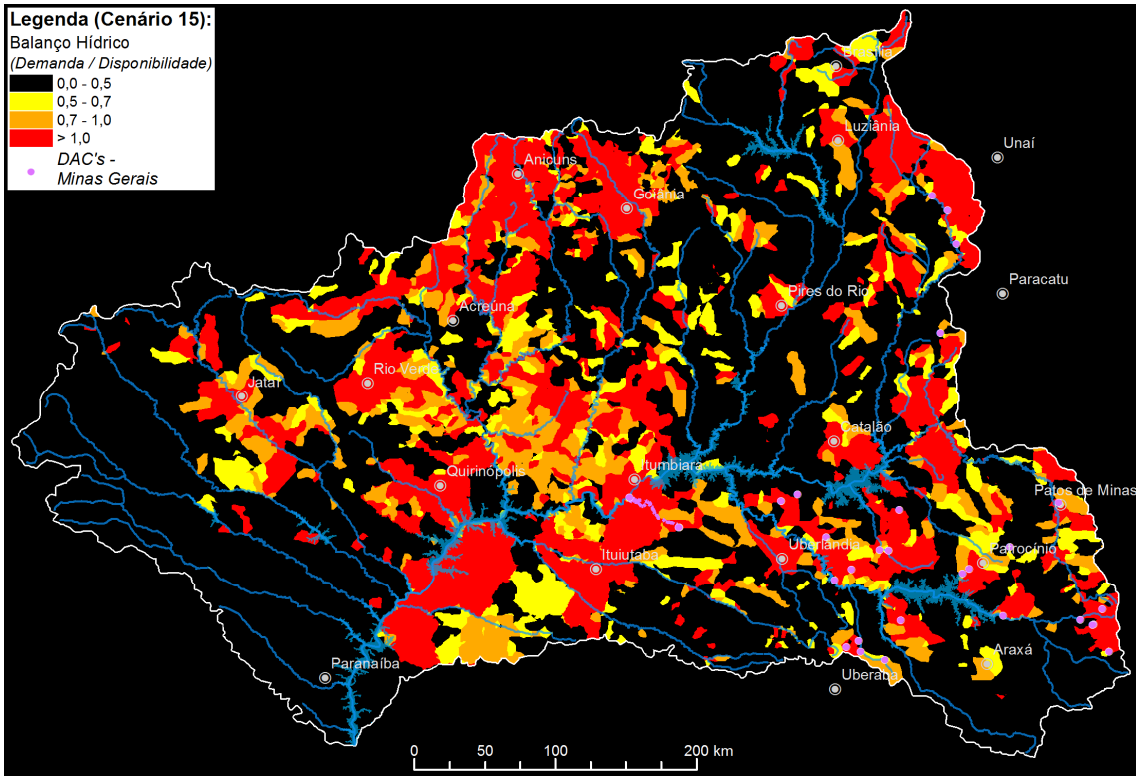


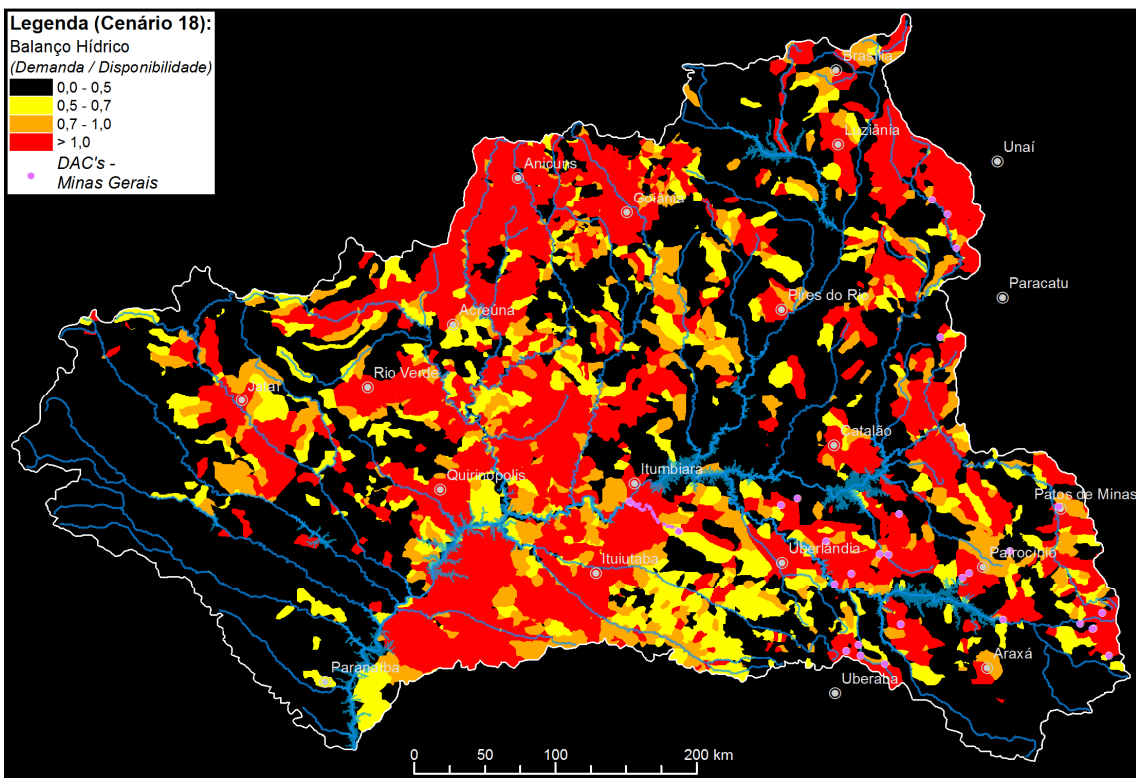
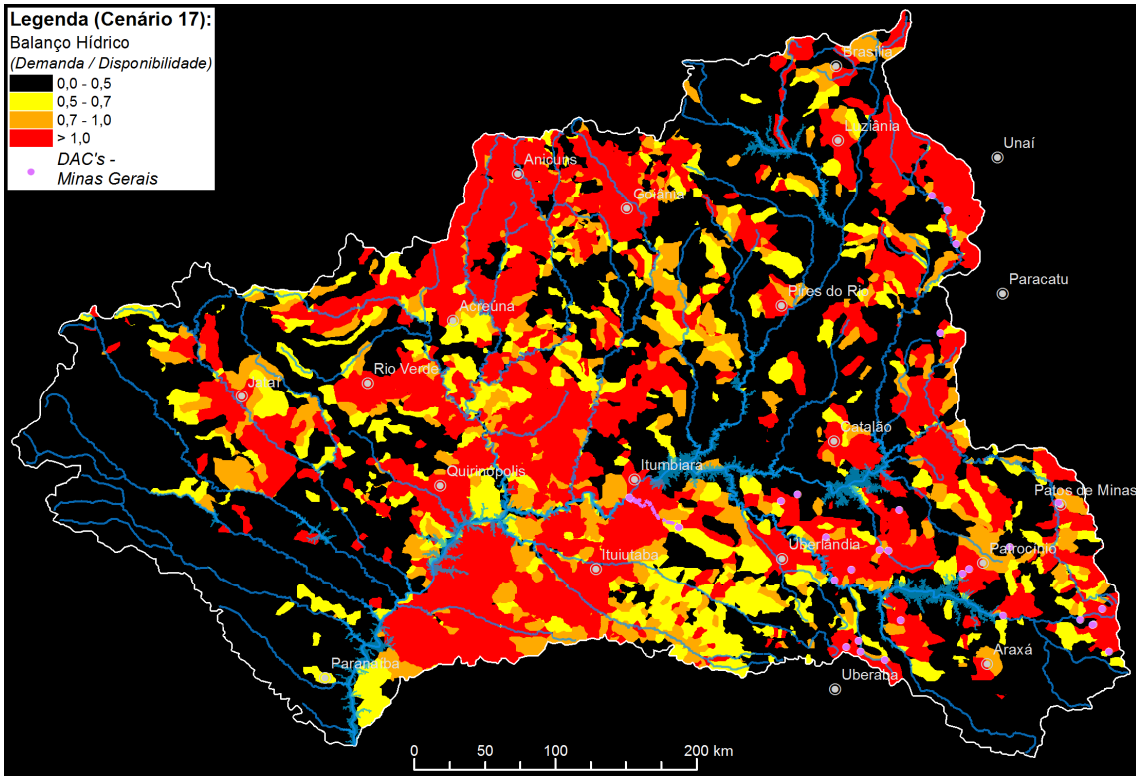


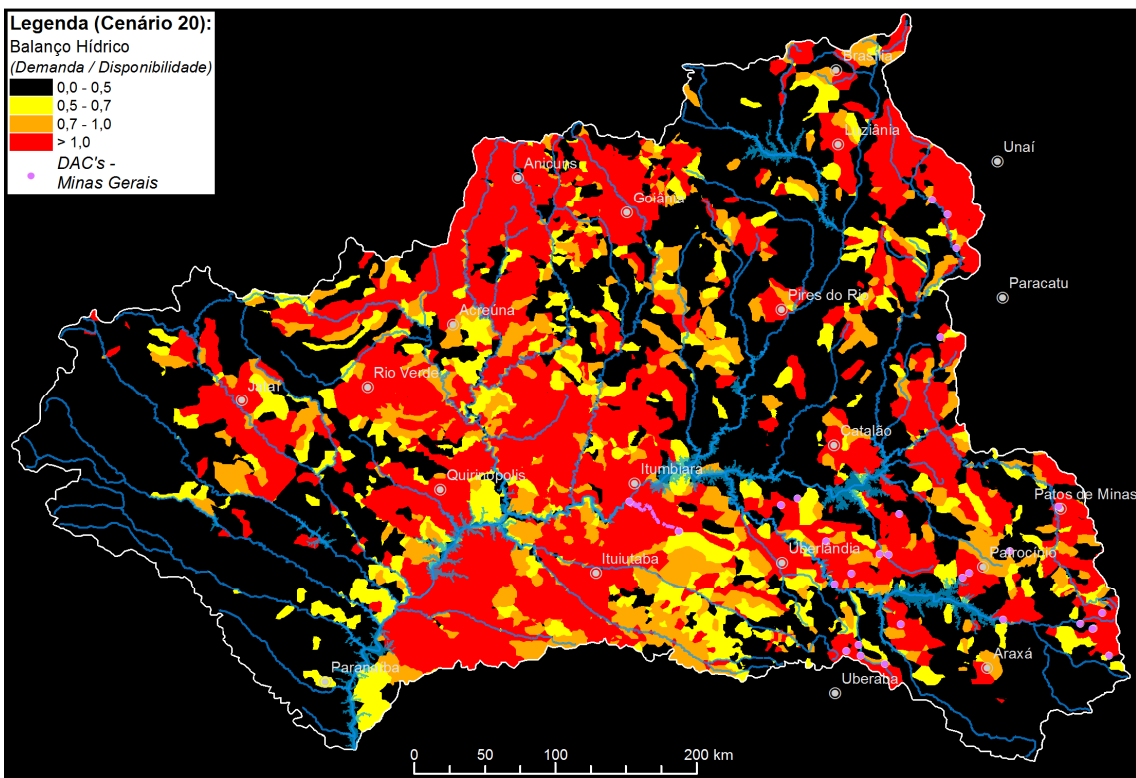
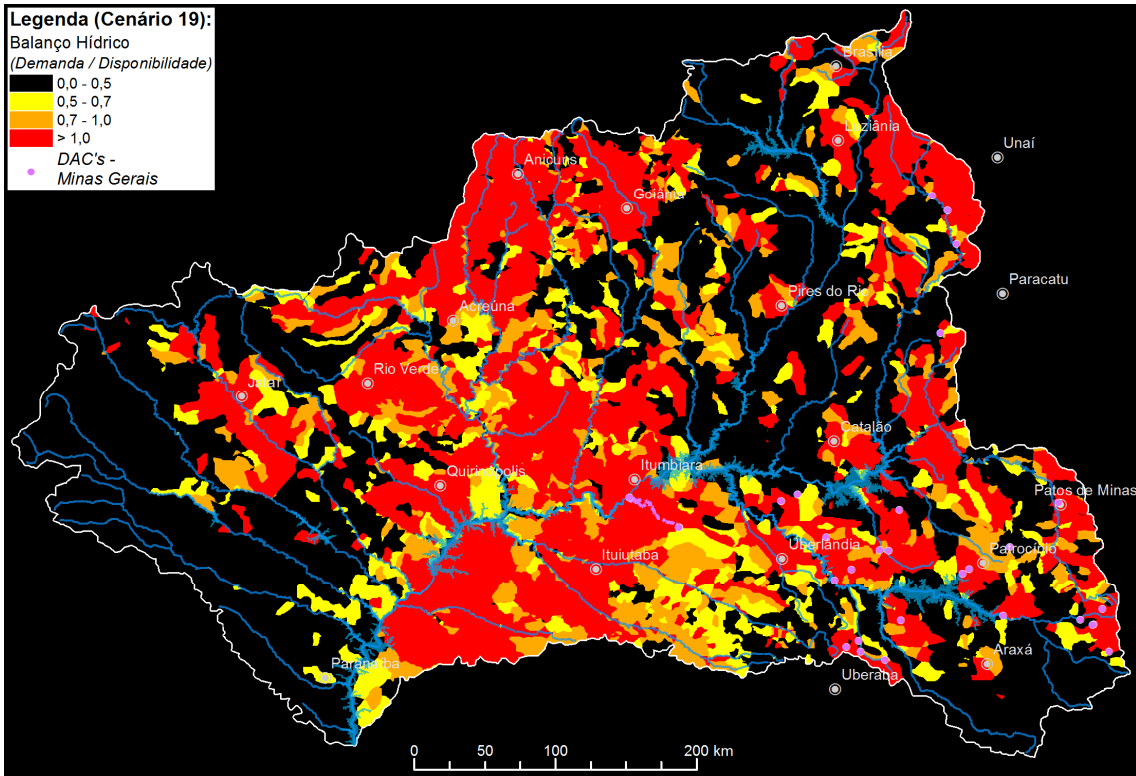


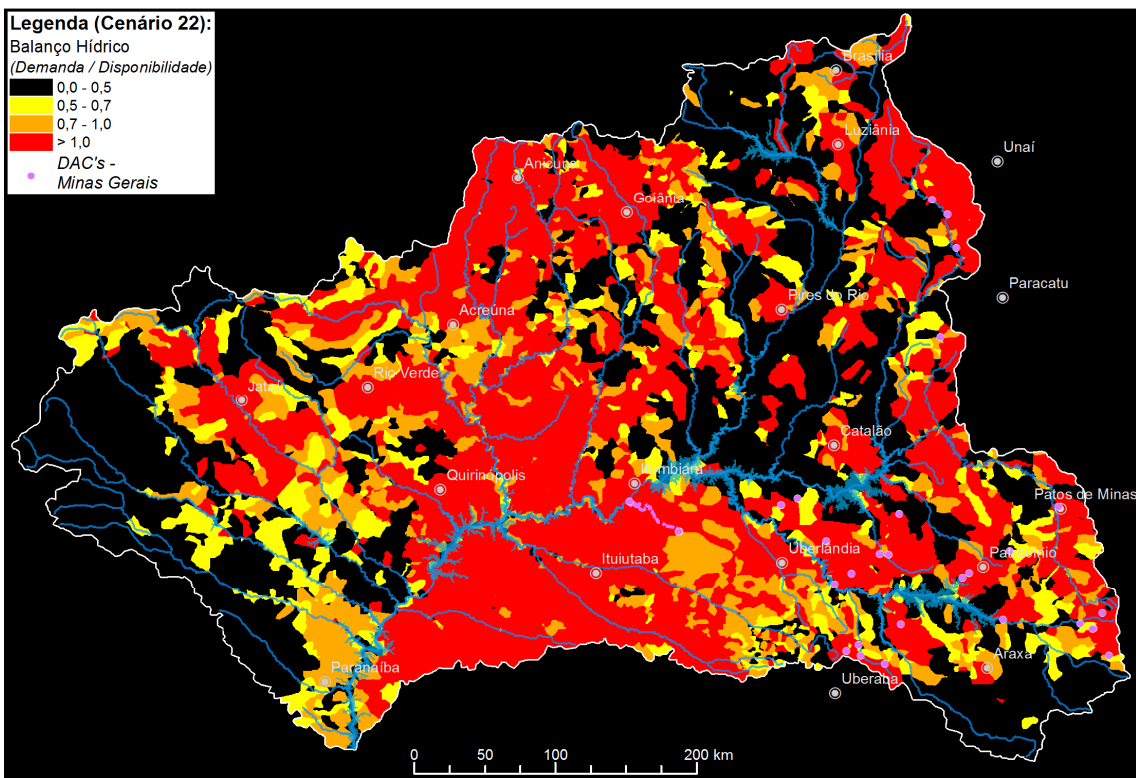
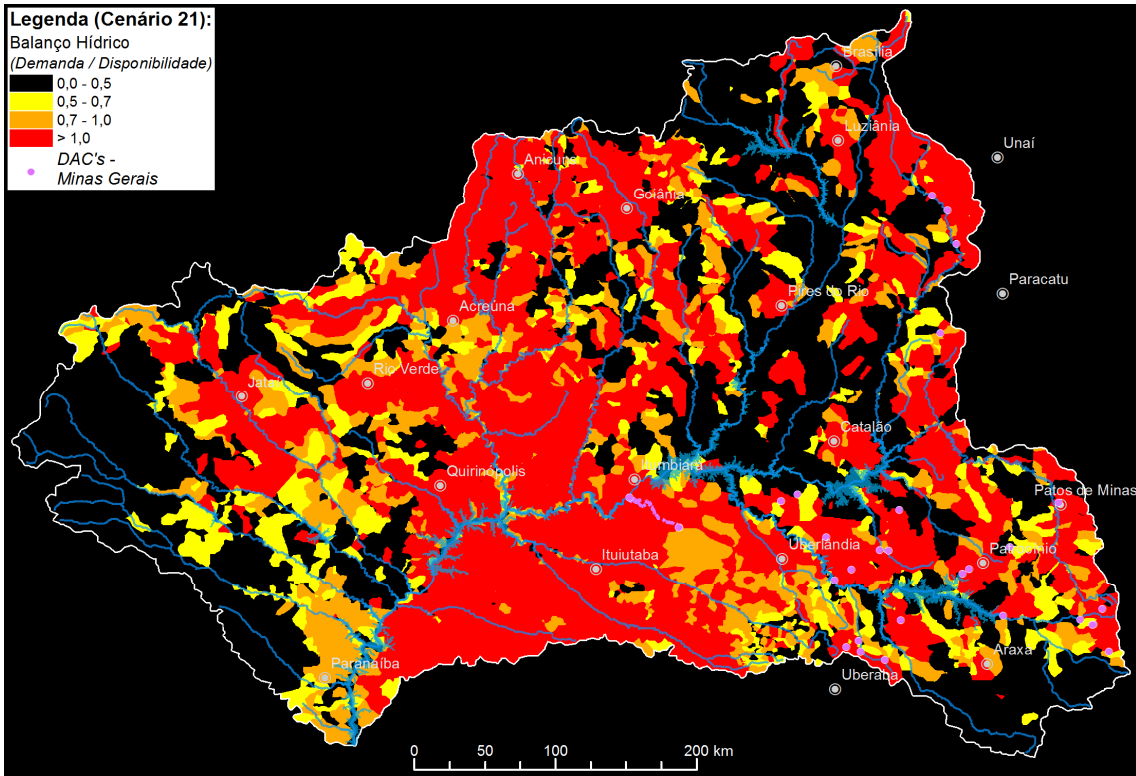


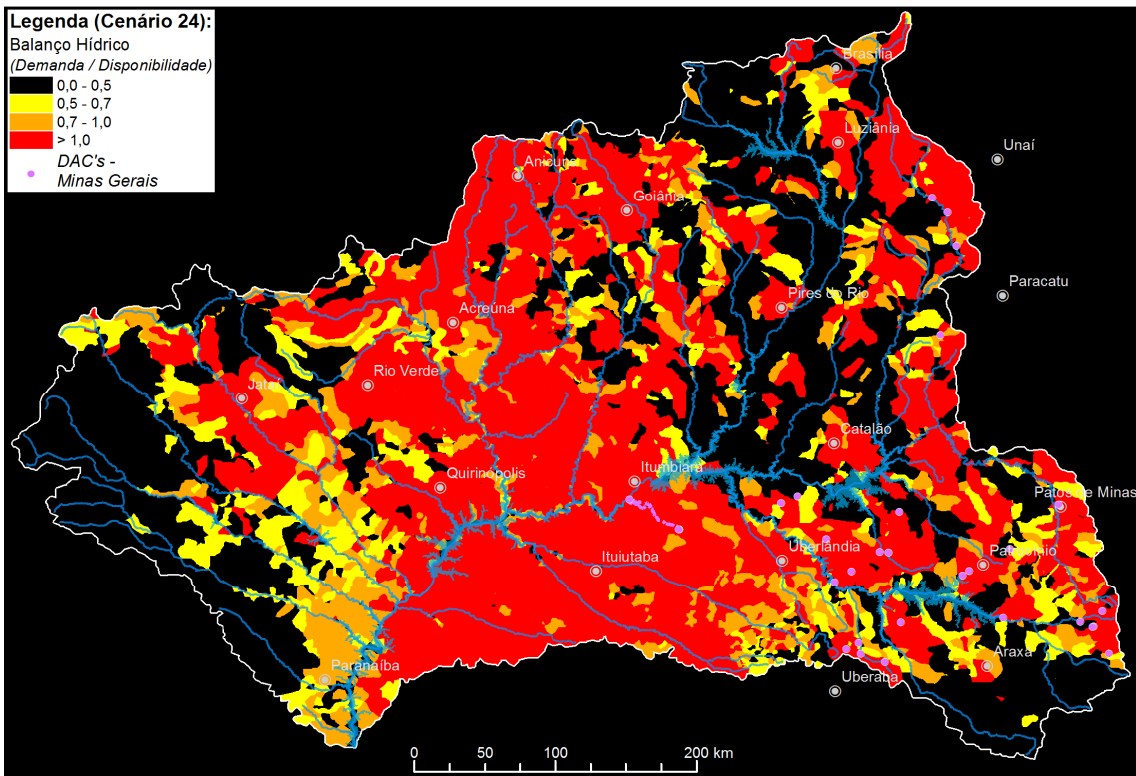
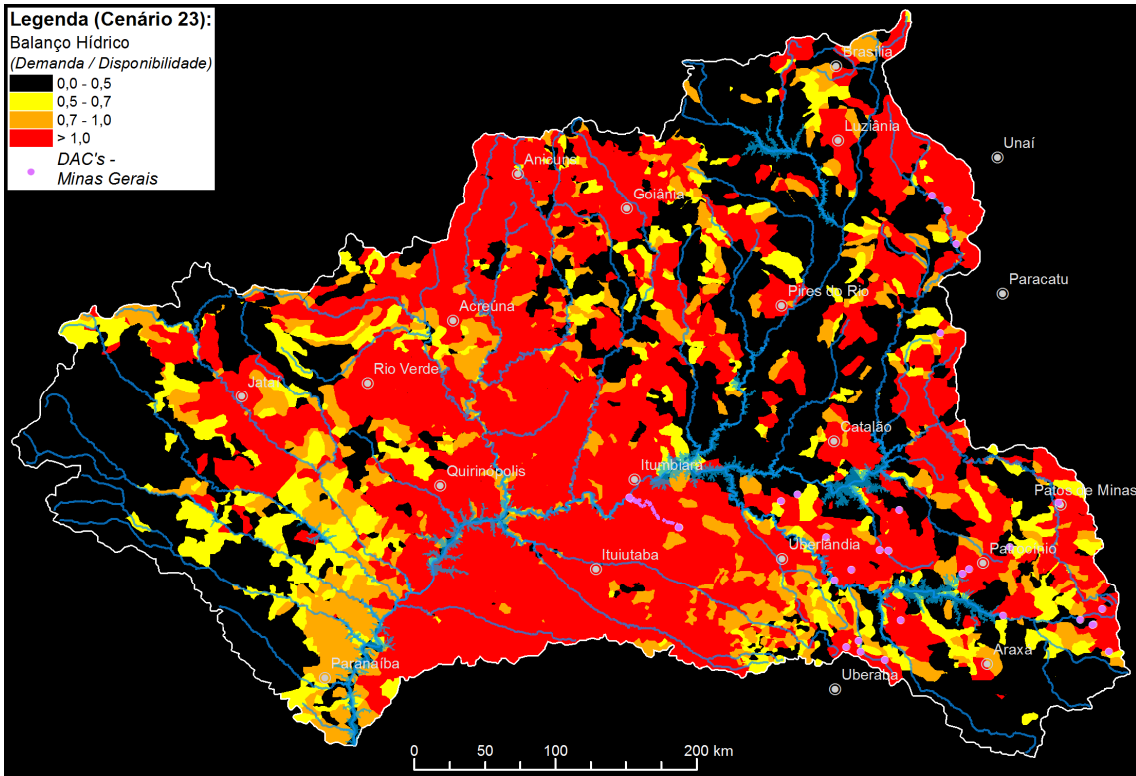








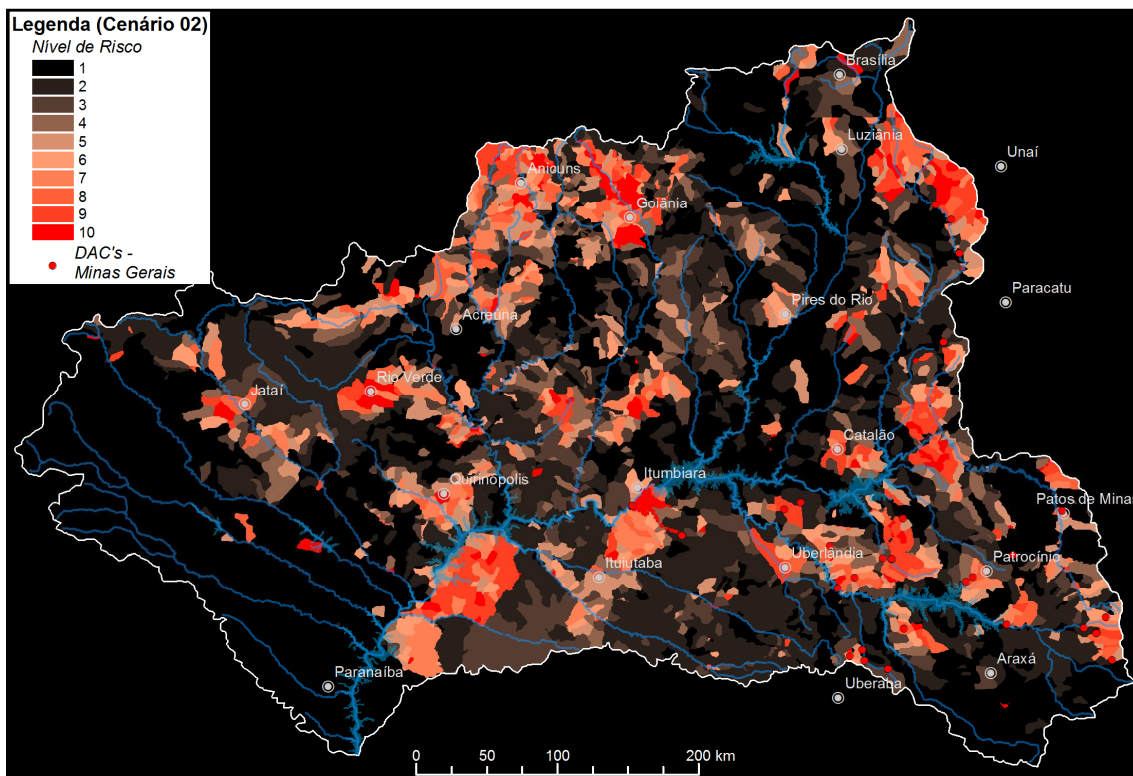
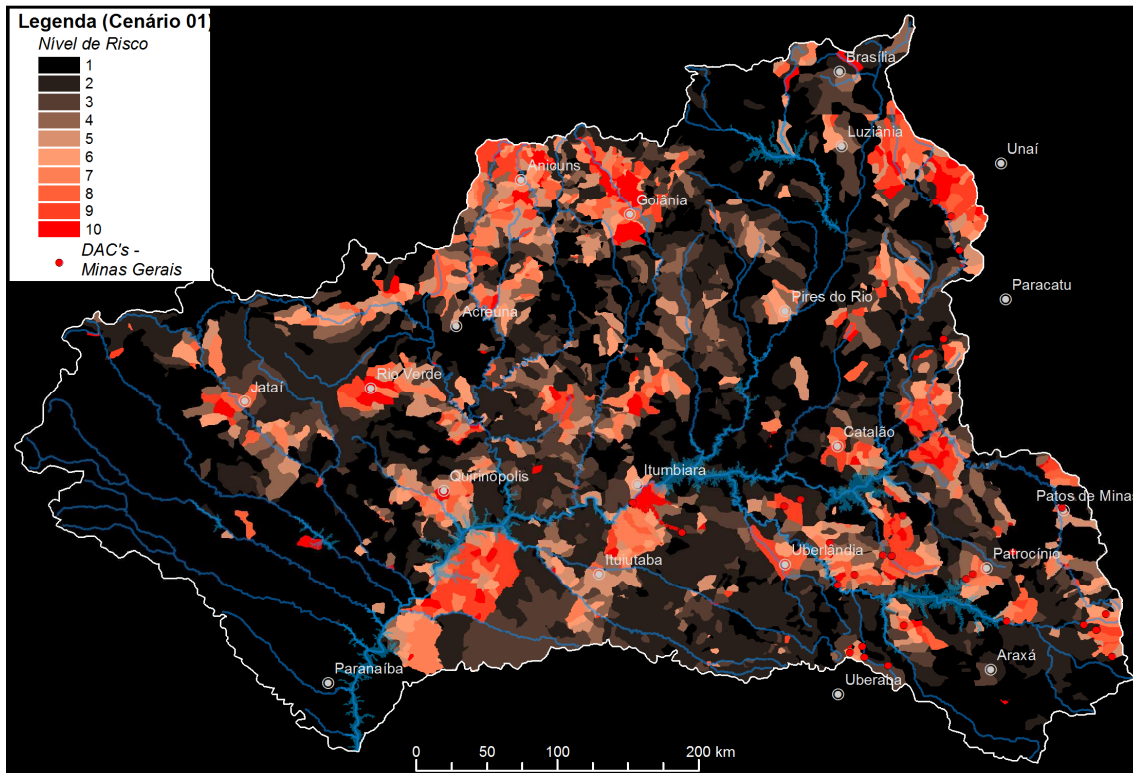


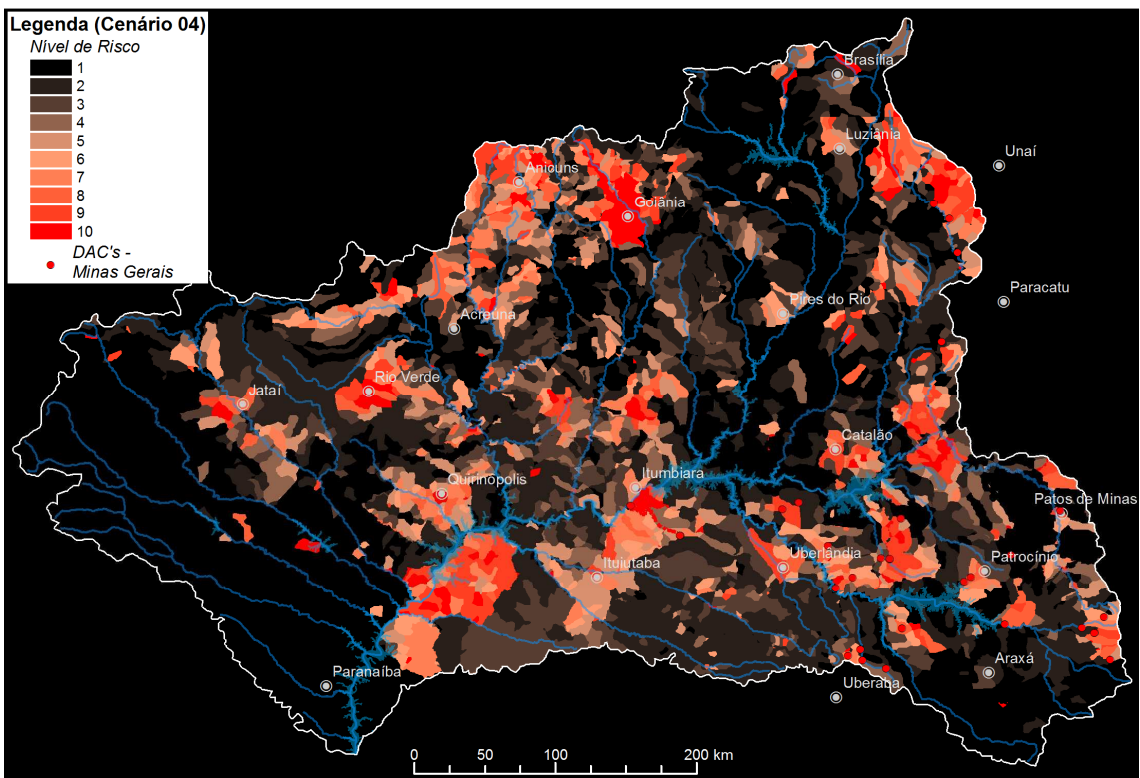
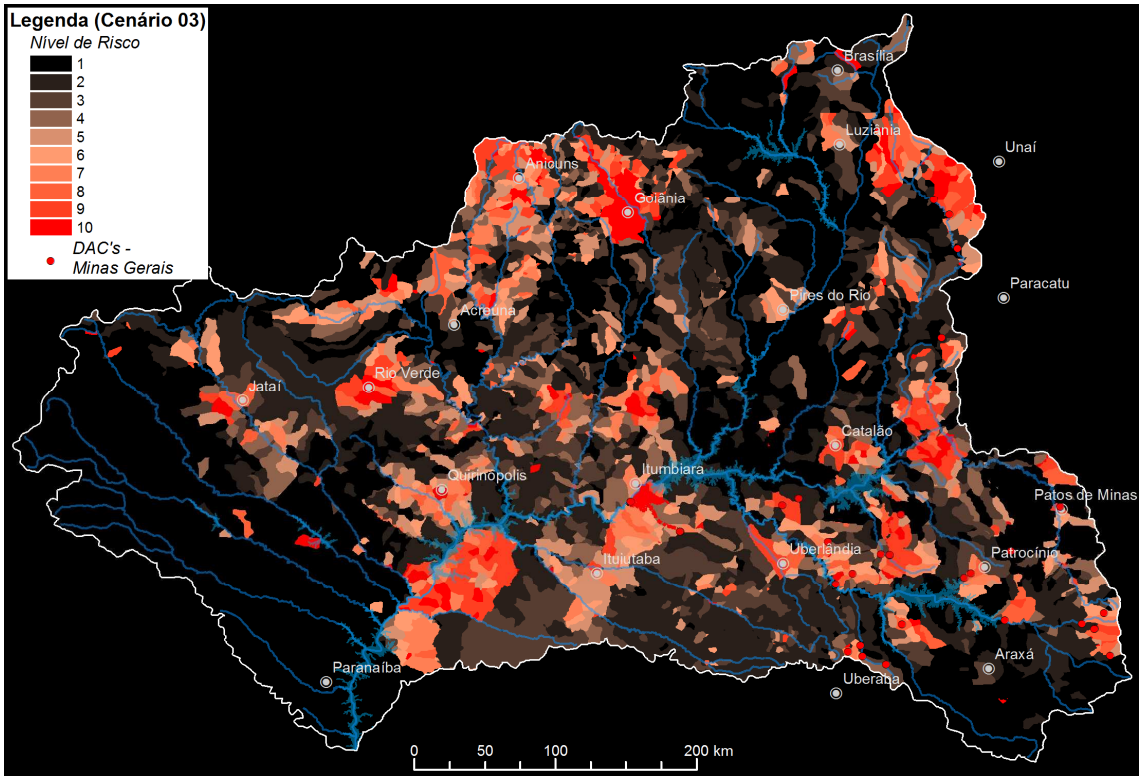


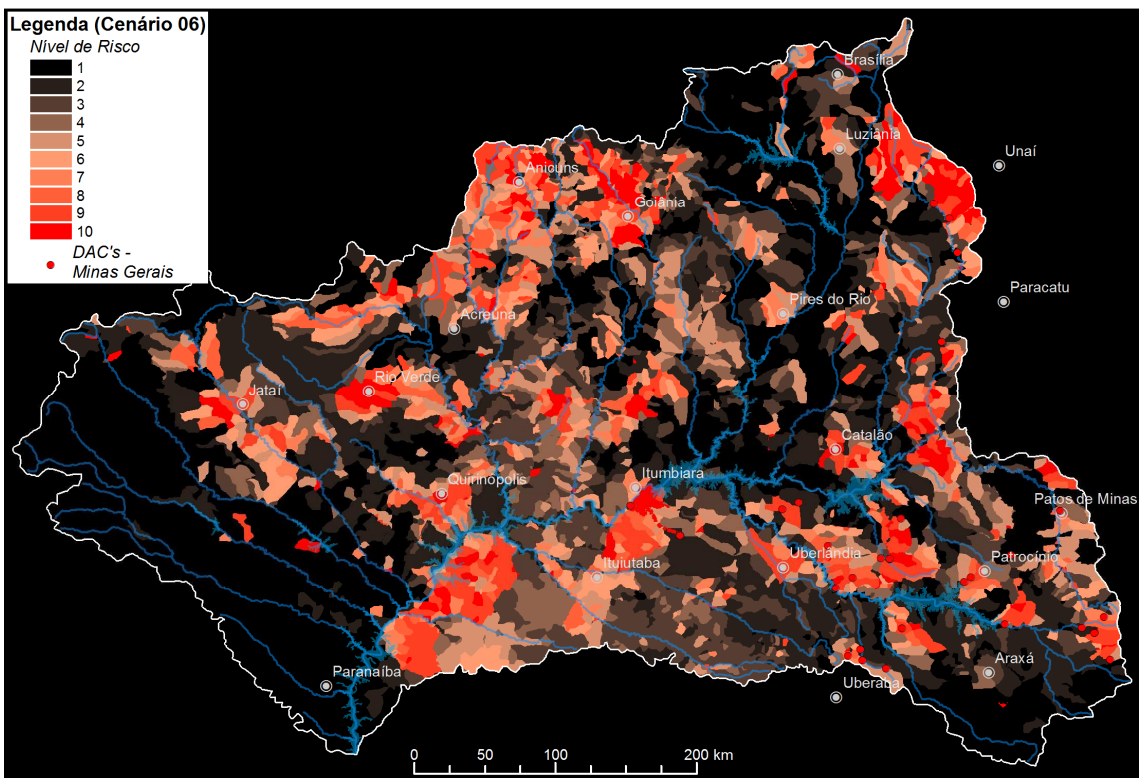
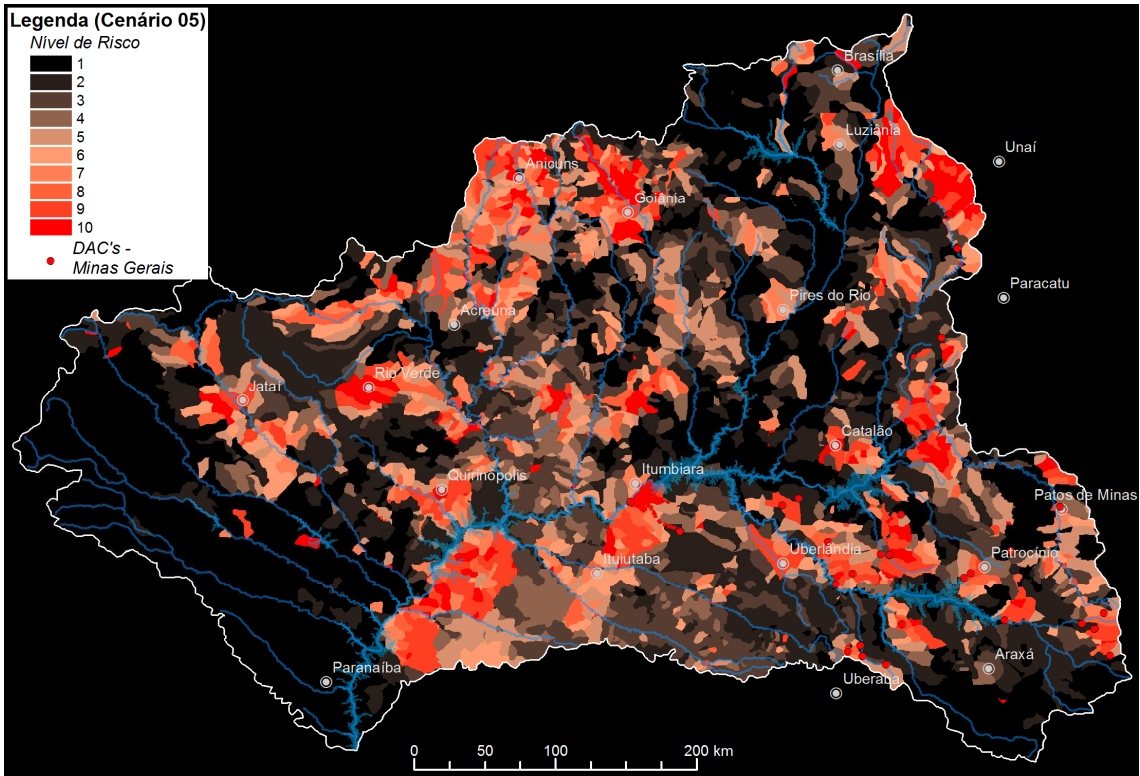
ANEXO 02

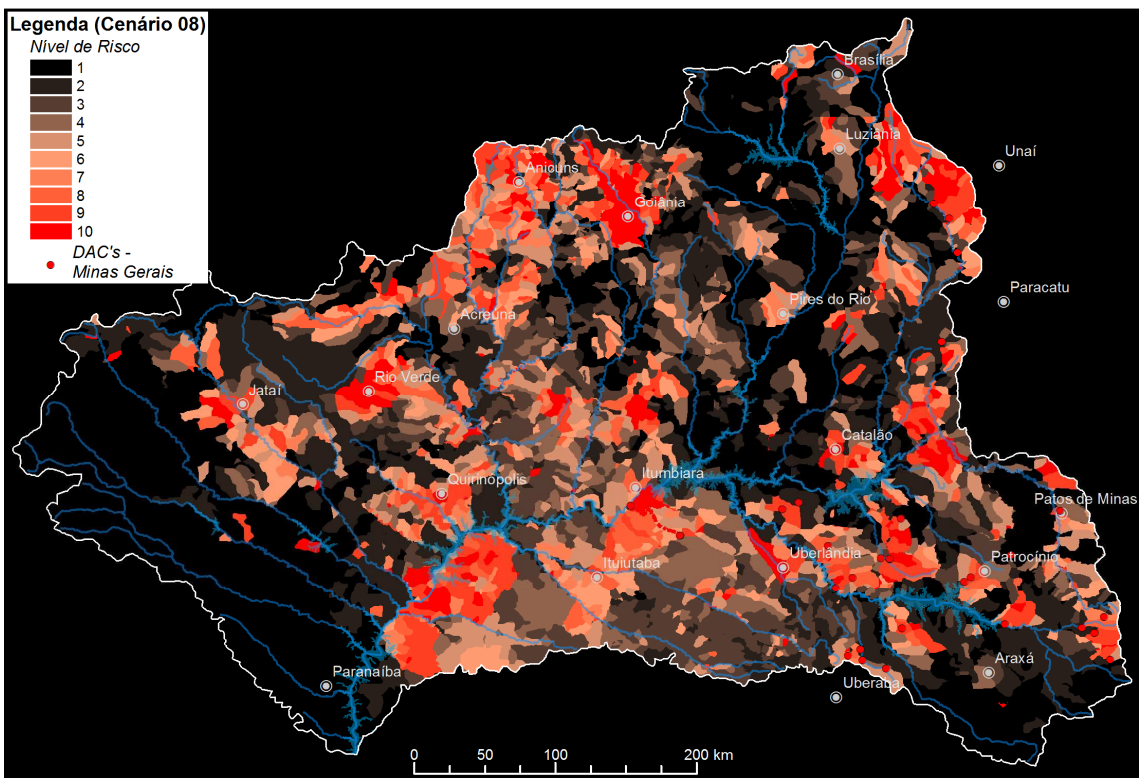
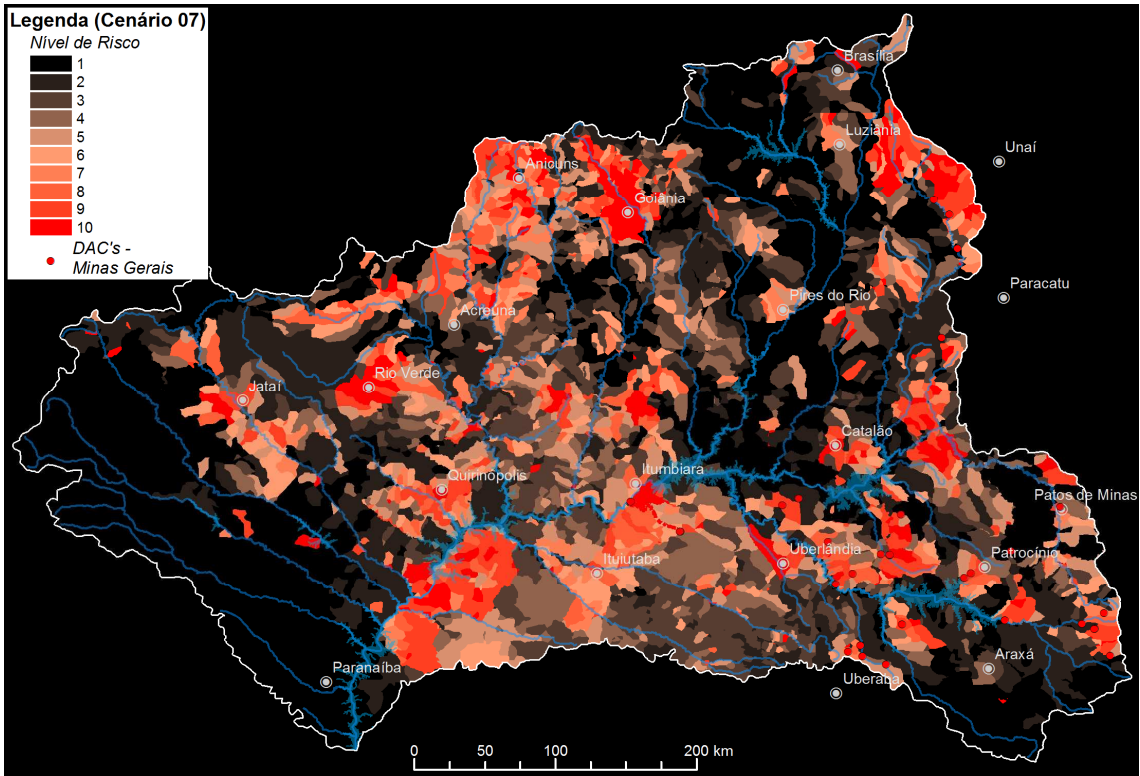
A seguir, são apresentadas as figuras referentes aos Níveis de Risco quantitativo dos 24 cenários alternativos.

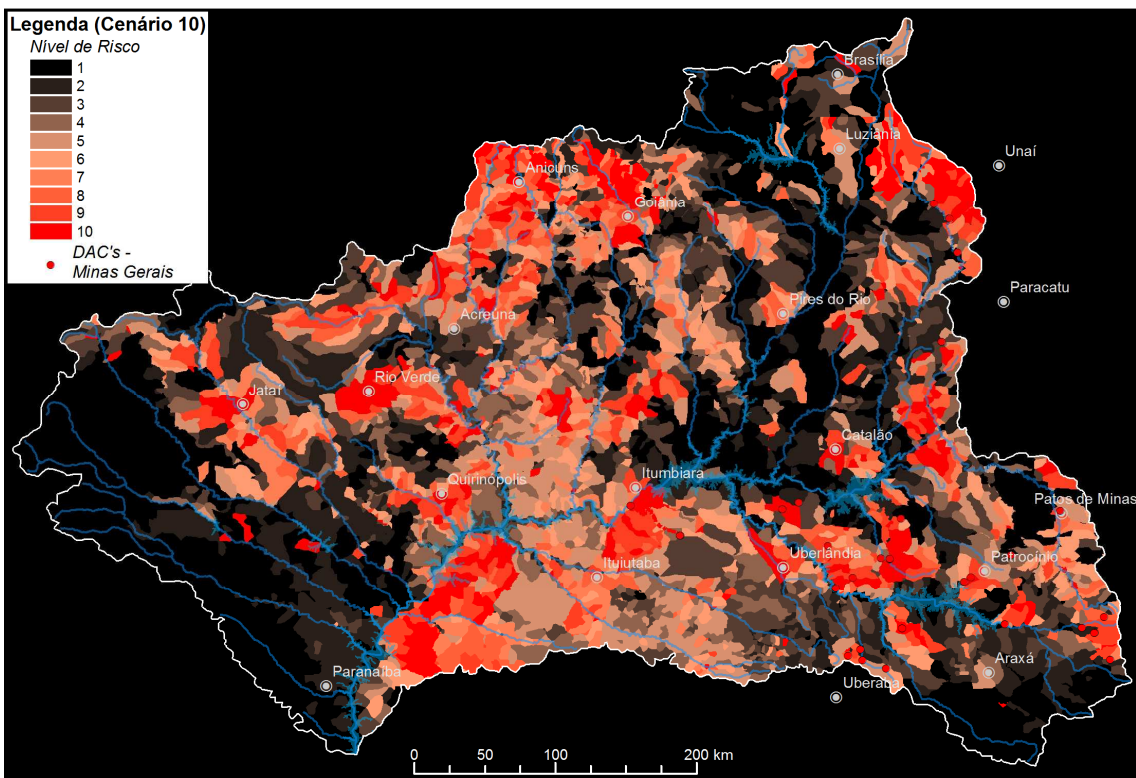
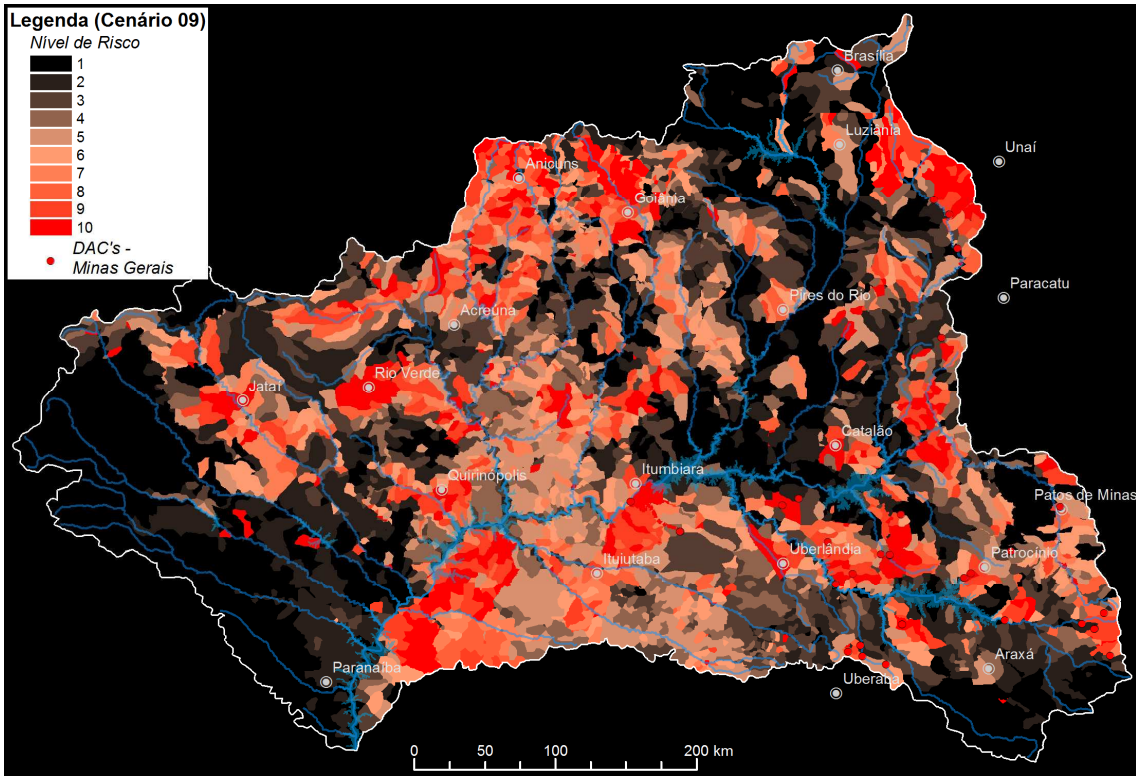
Figuras. Níveis de Risco Quantitativos (Cenário 01 ao 24)

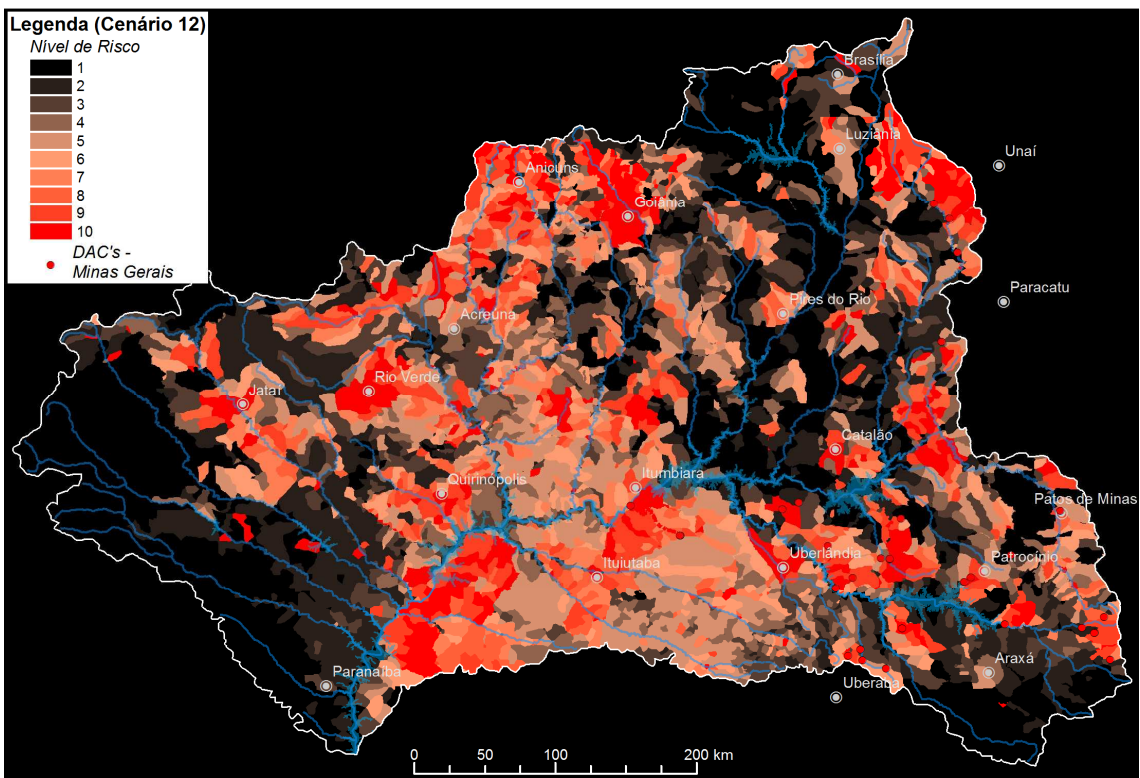
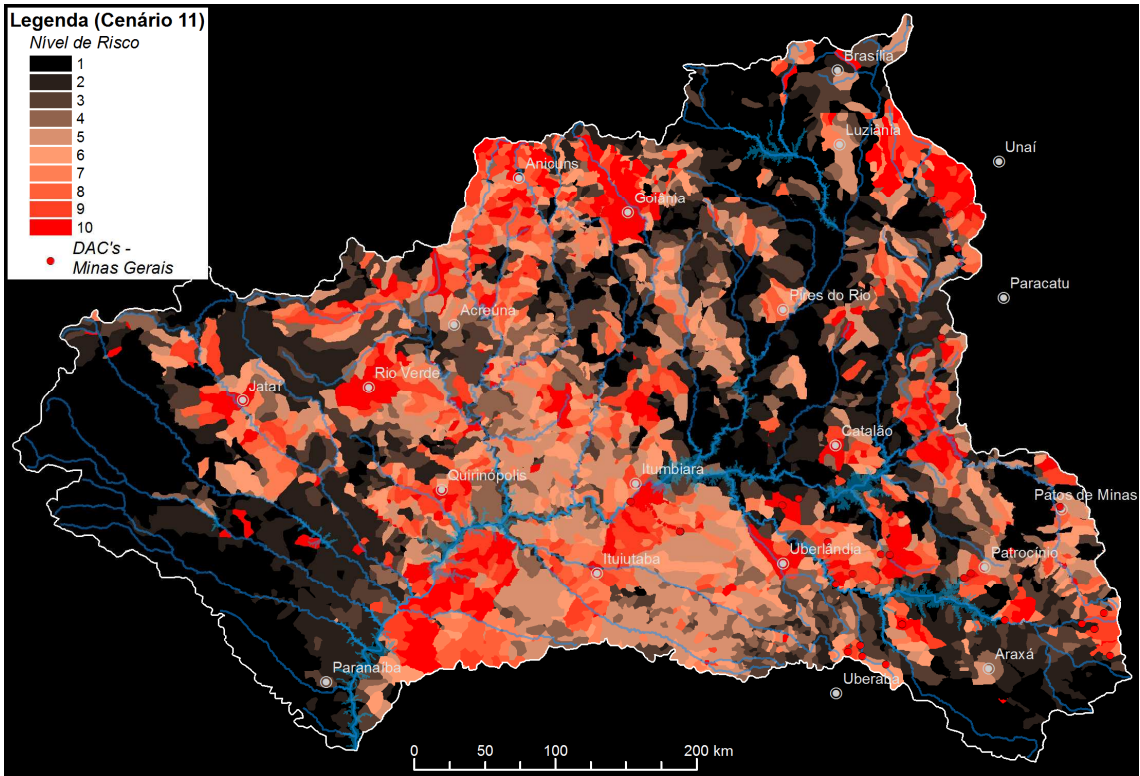


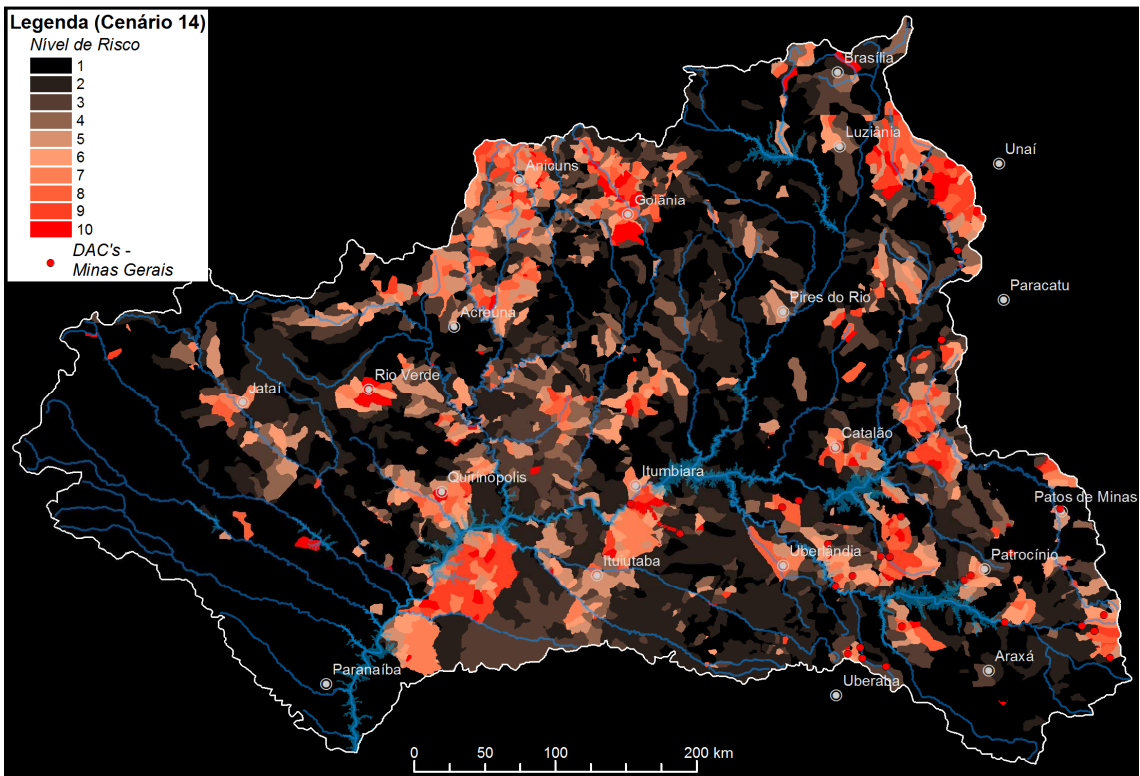
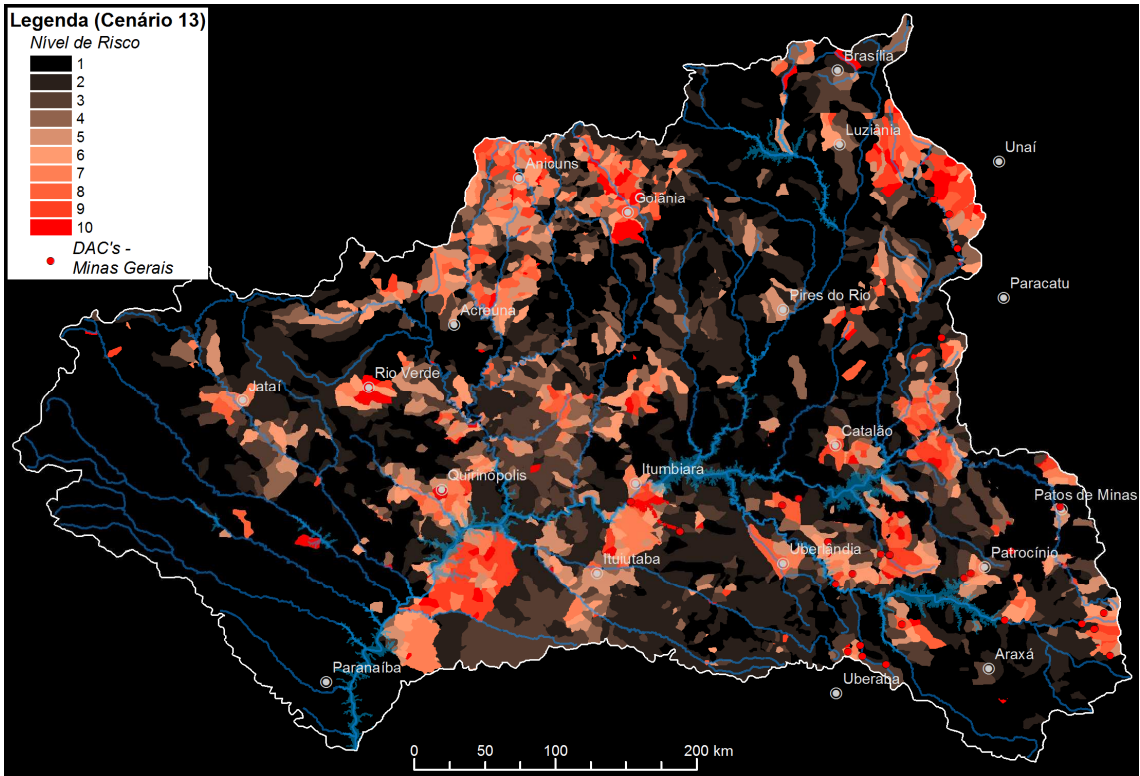


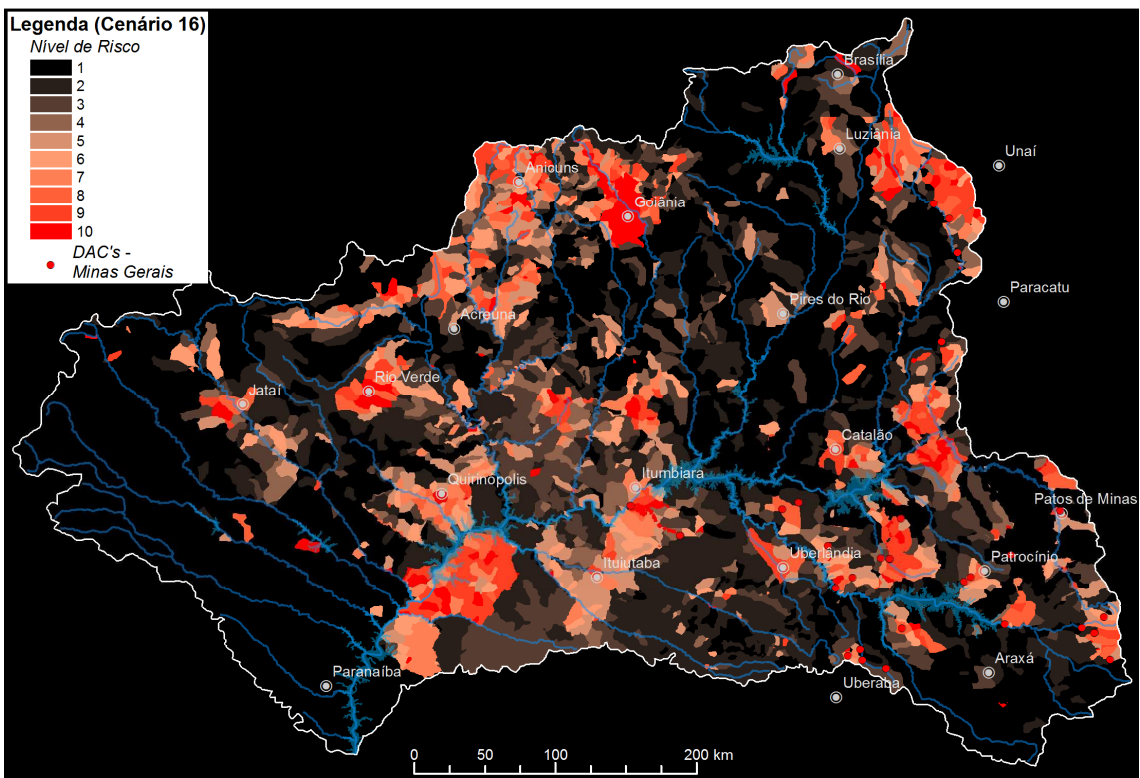
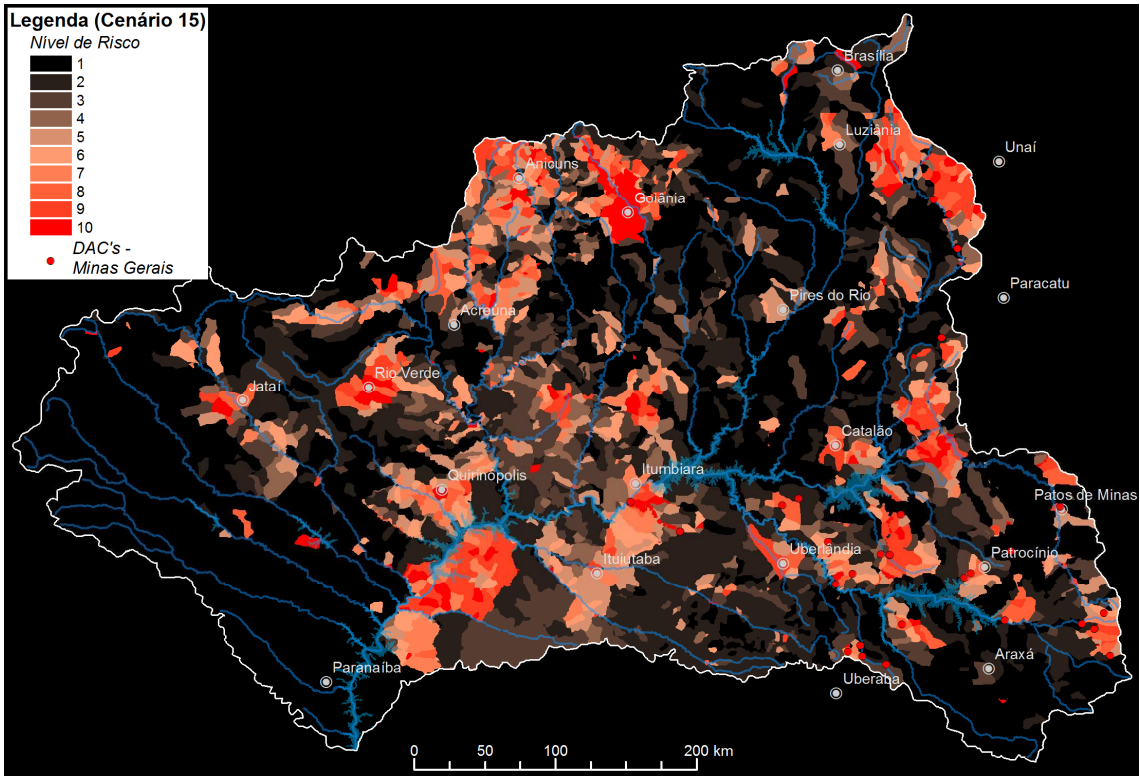


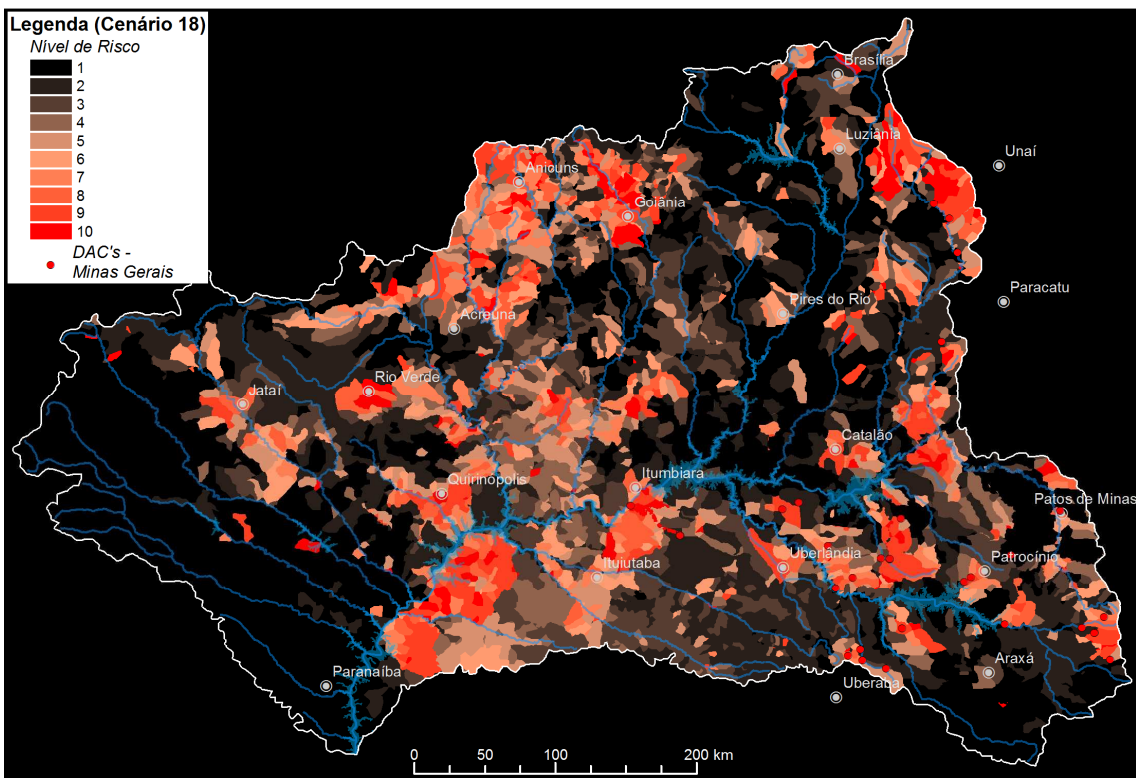
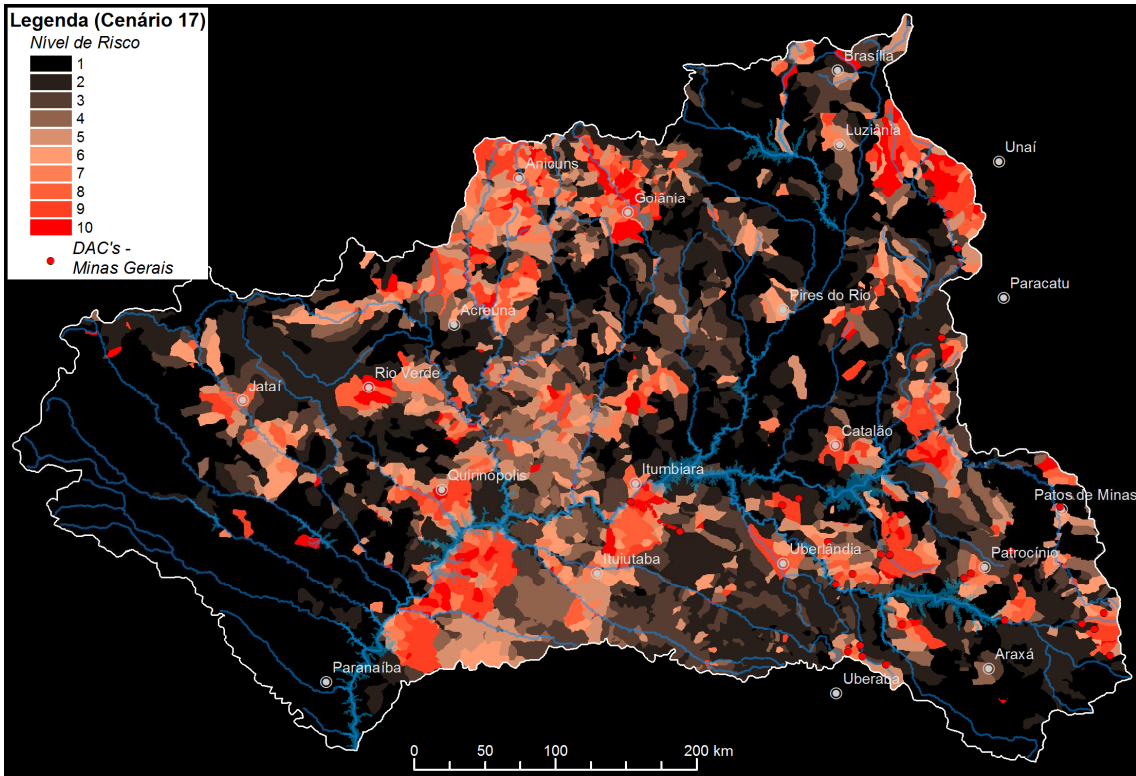


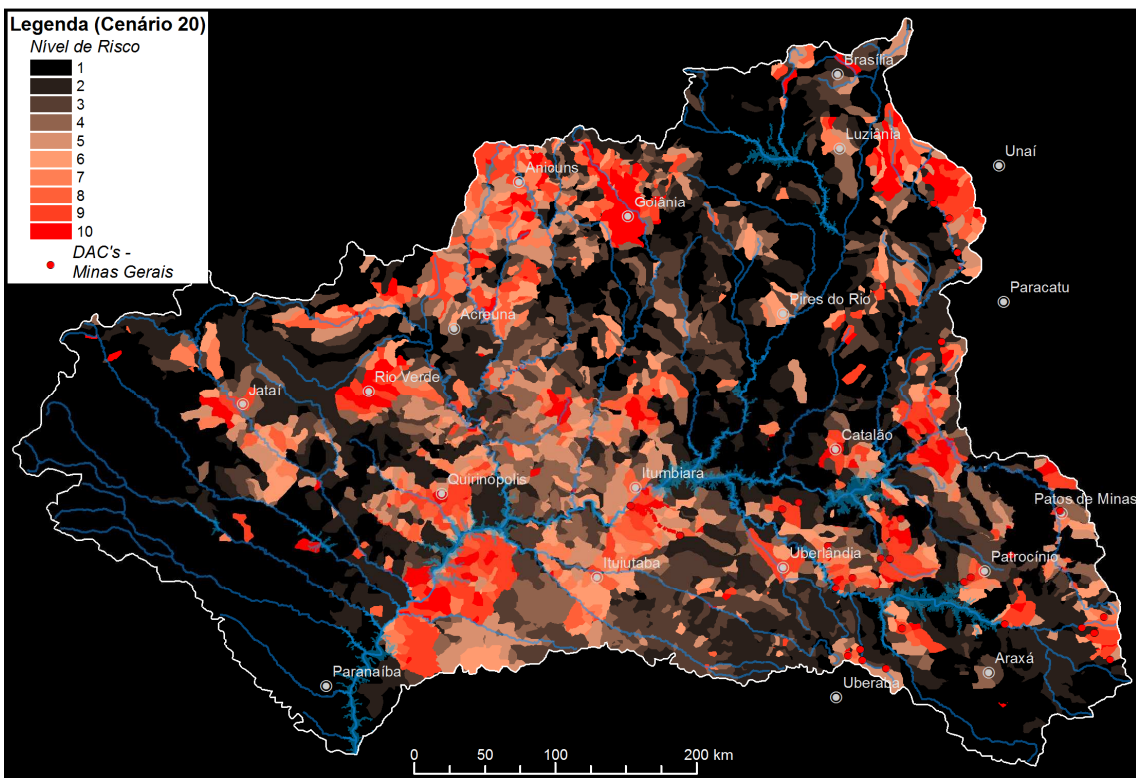
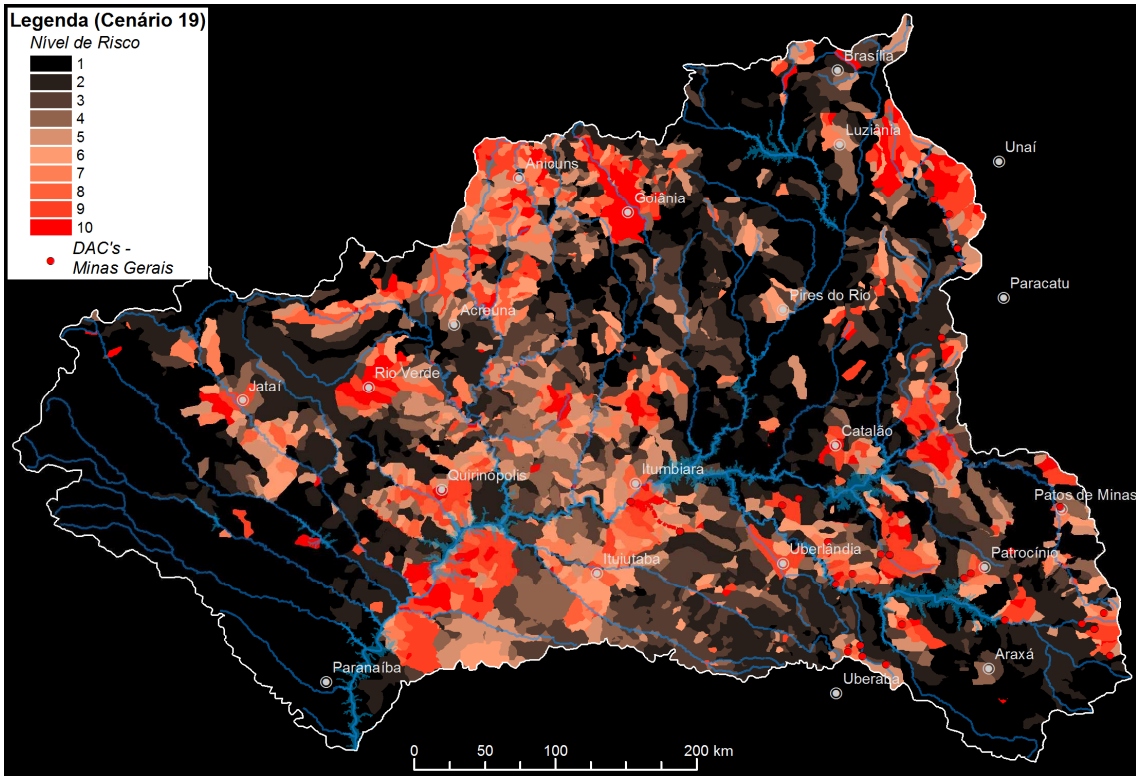


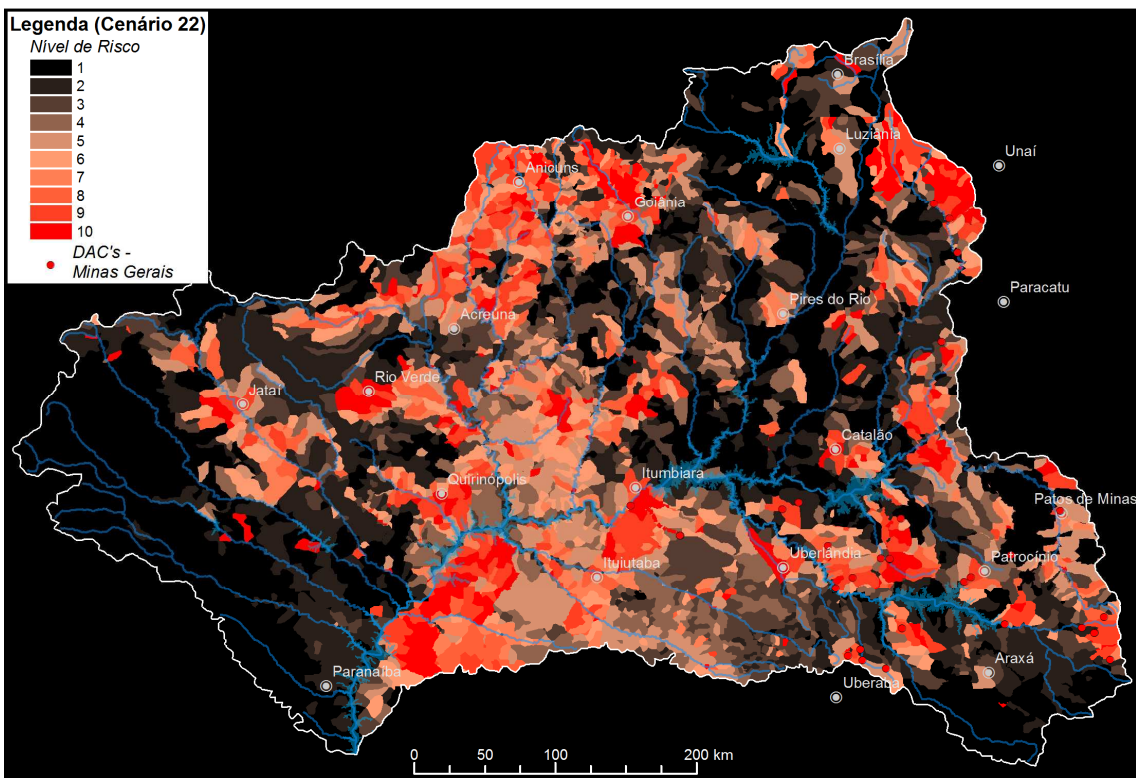
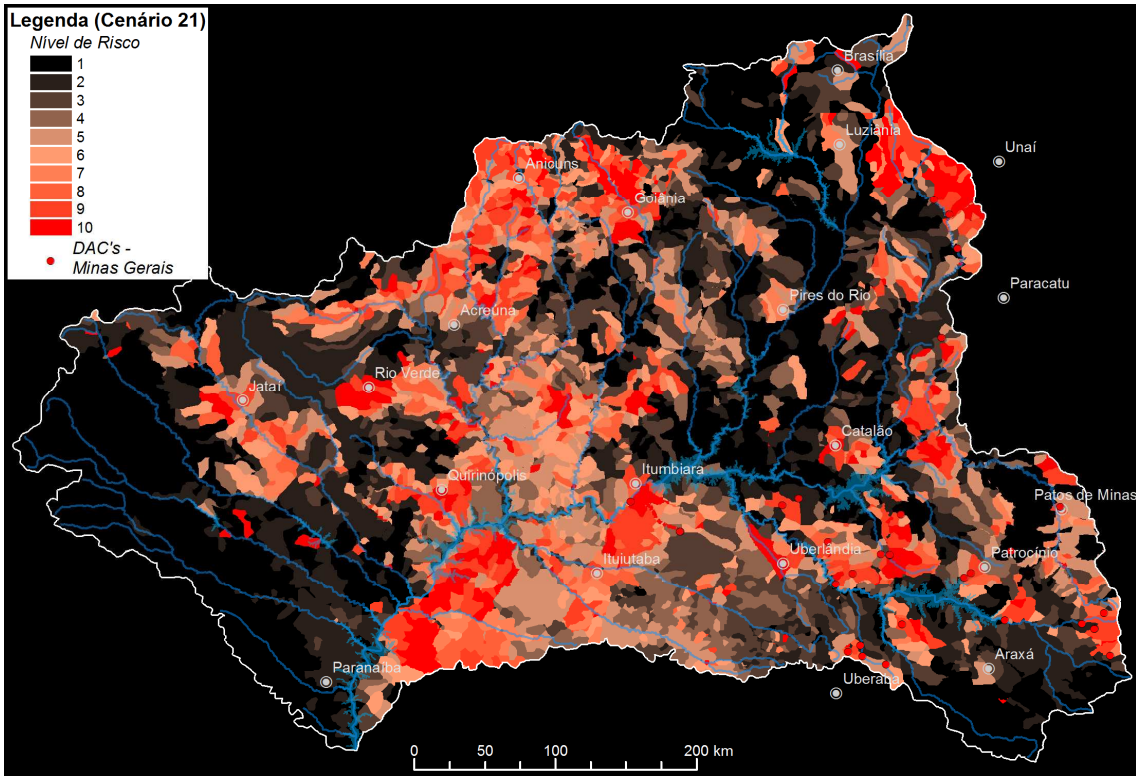


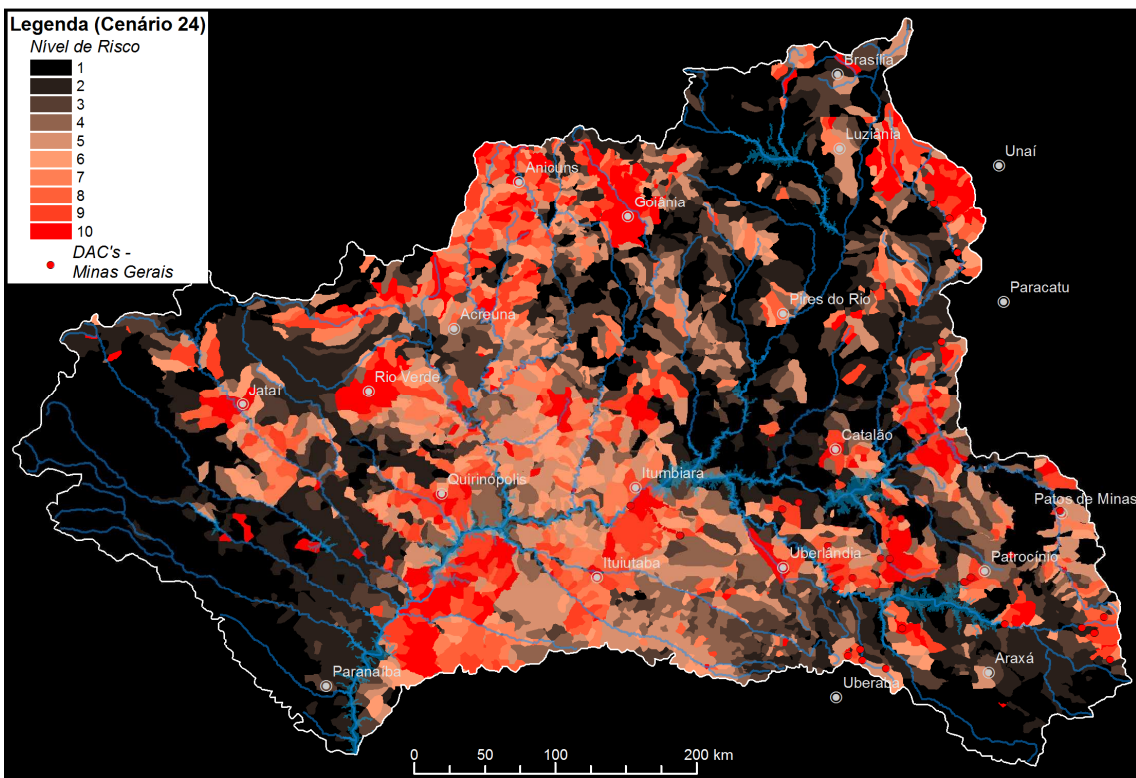
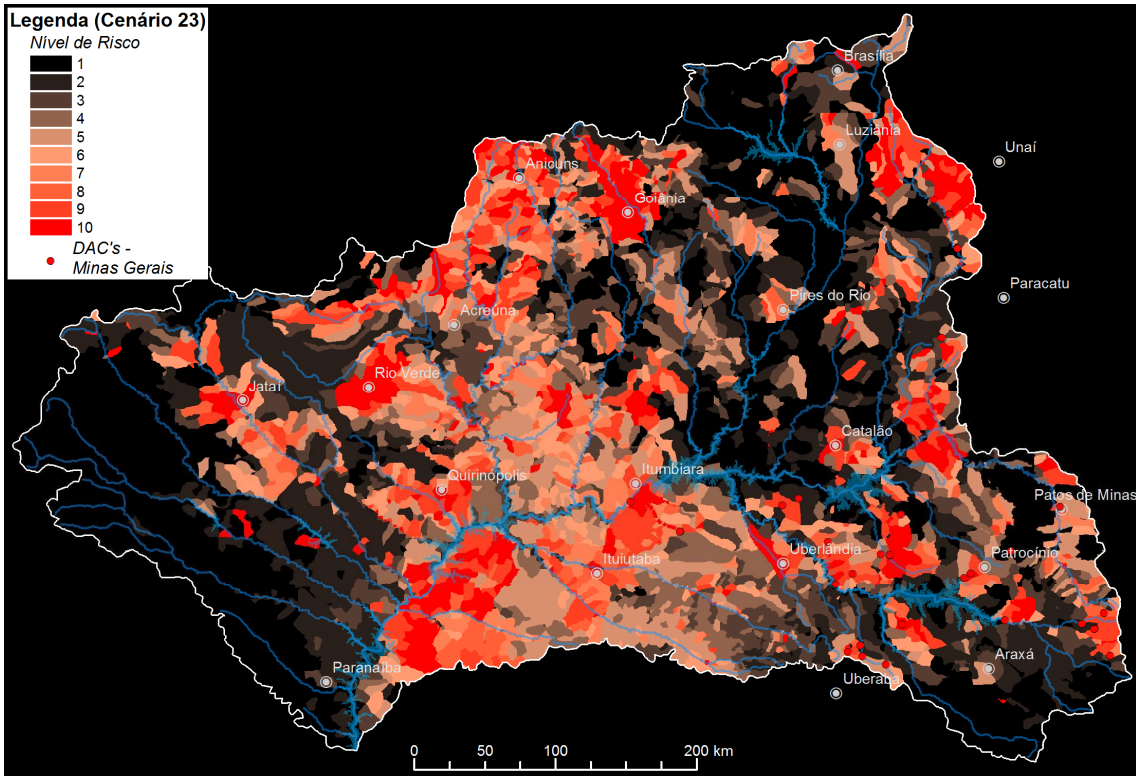










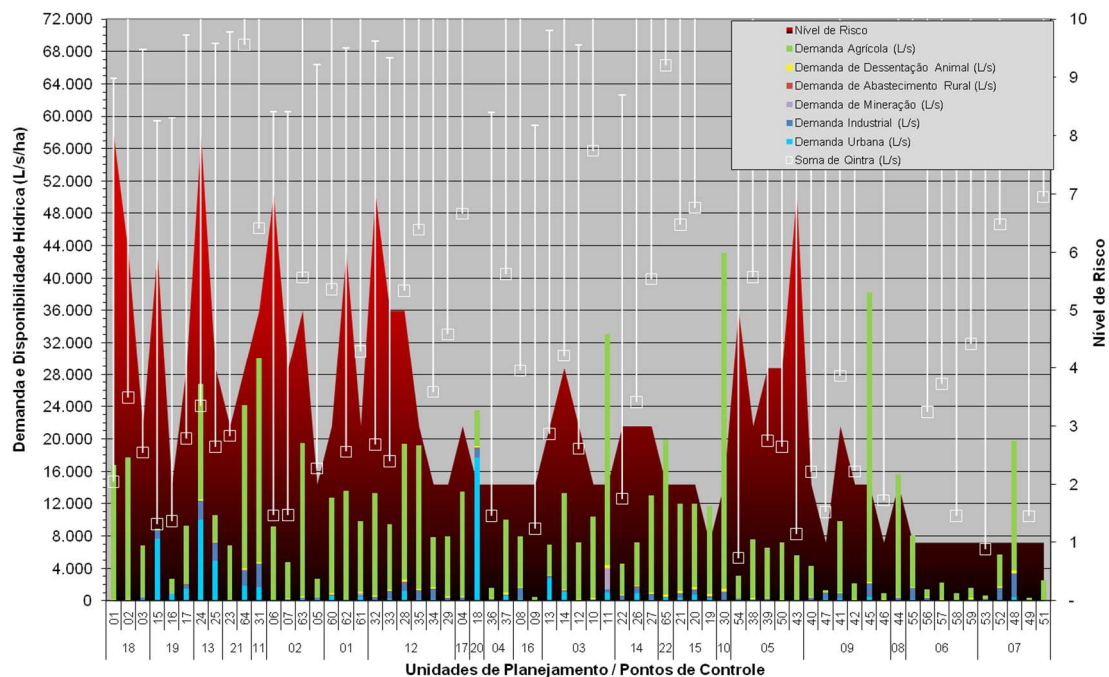


ANEXO 03

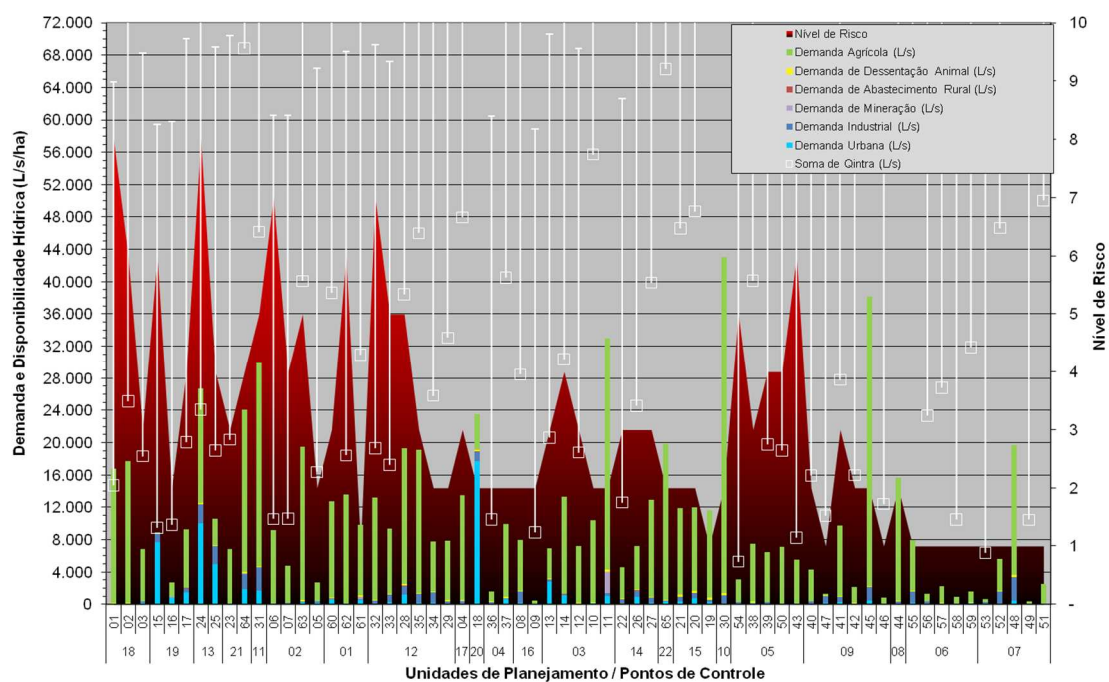
A seguir, são apresentadas as figuras referentes aos Gráficos de Balanço Hídrico Quantitativo dos 24 cenários alternativos.

Figuras. Gráficos dos Balanços Hídricos Quantitativos (Cenário 01 ao 24)

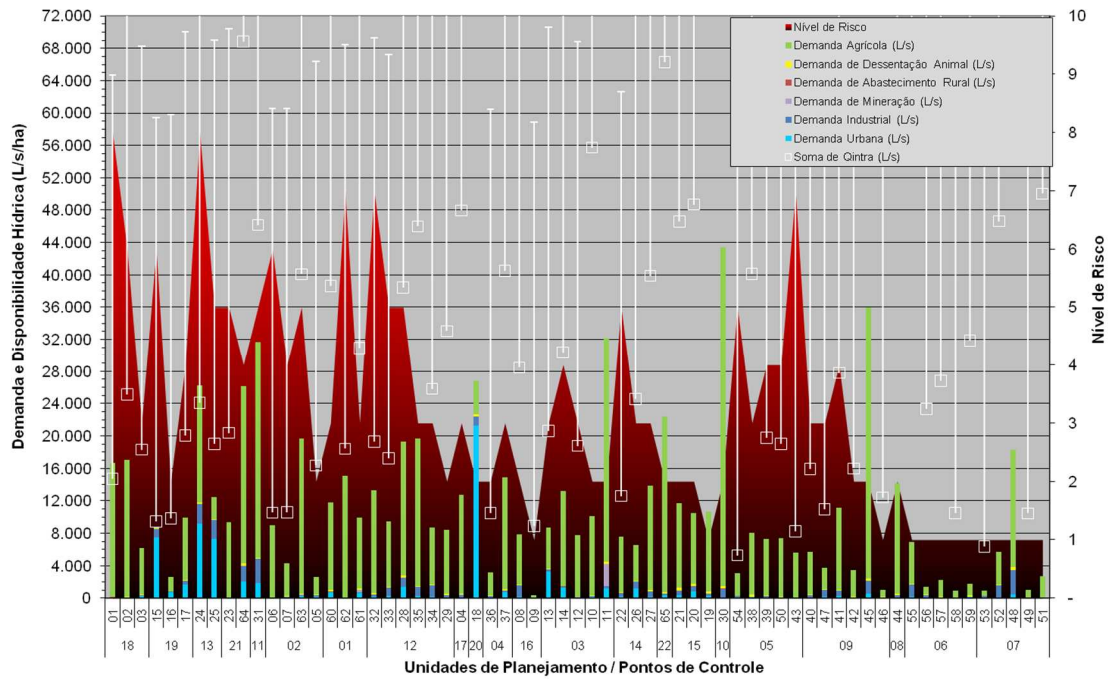
CENÁRIO 01



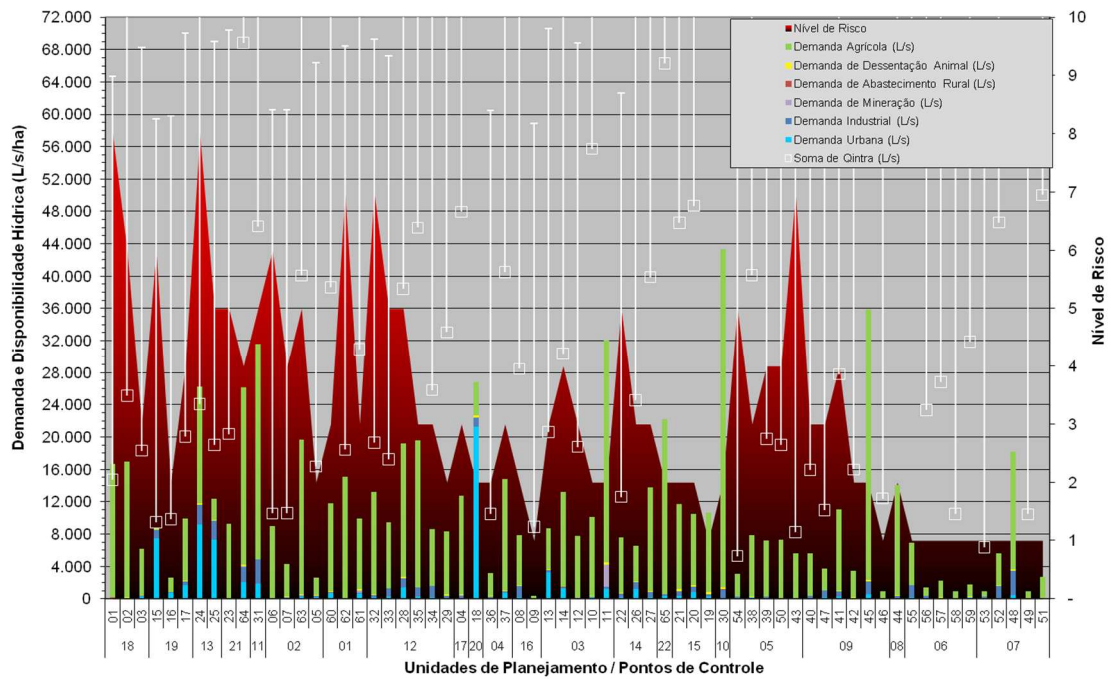
CENÁRIO 02



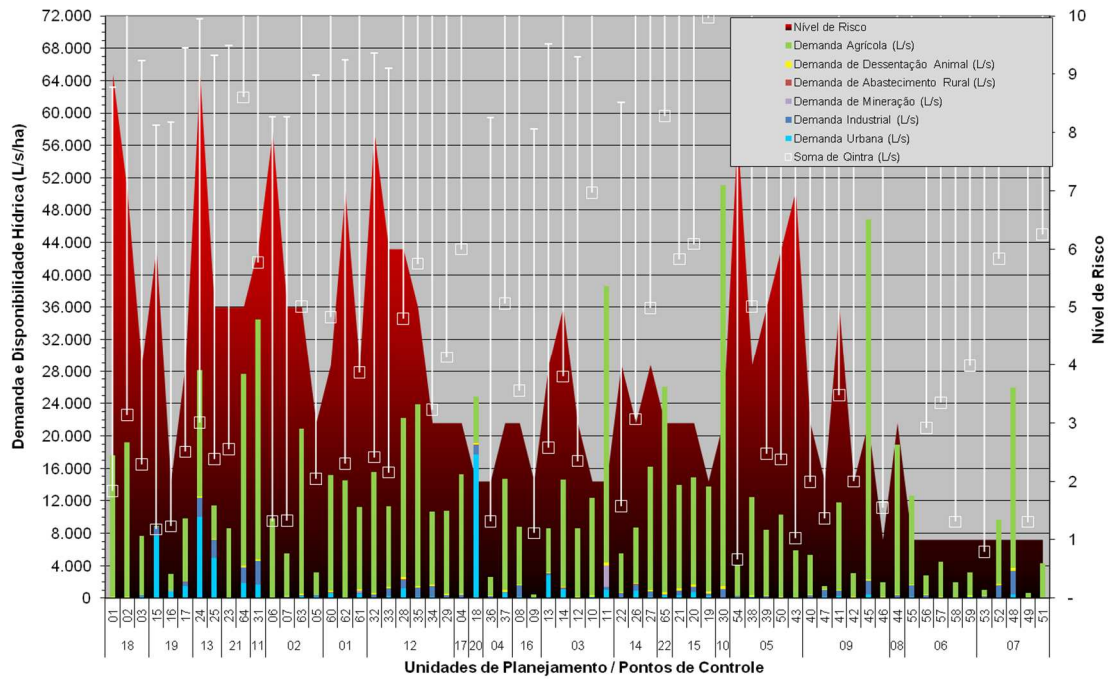
CENÁRIO 03



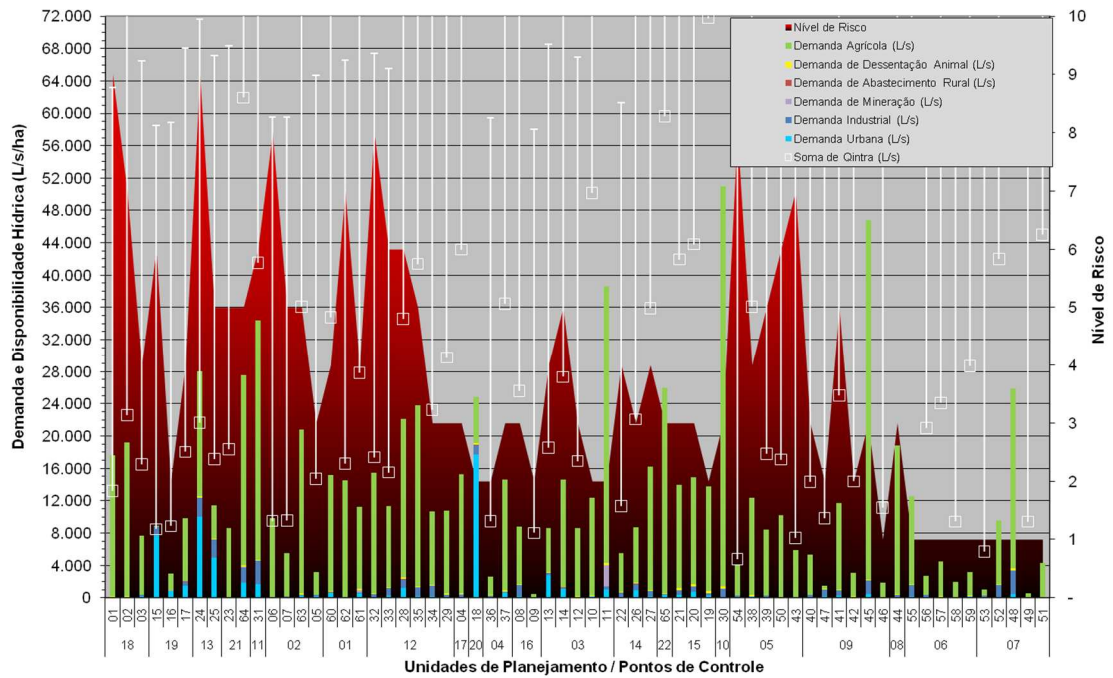
CENÁRIO 04



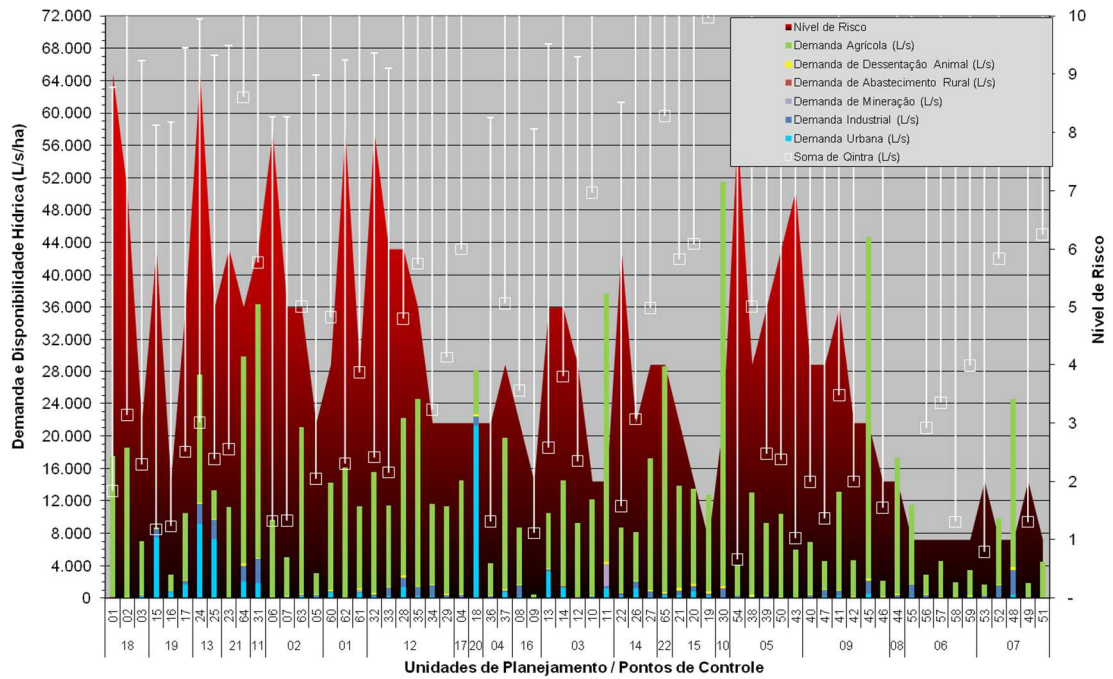
CENÁRIO 05



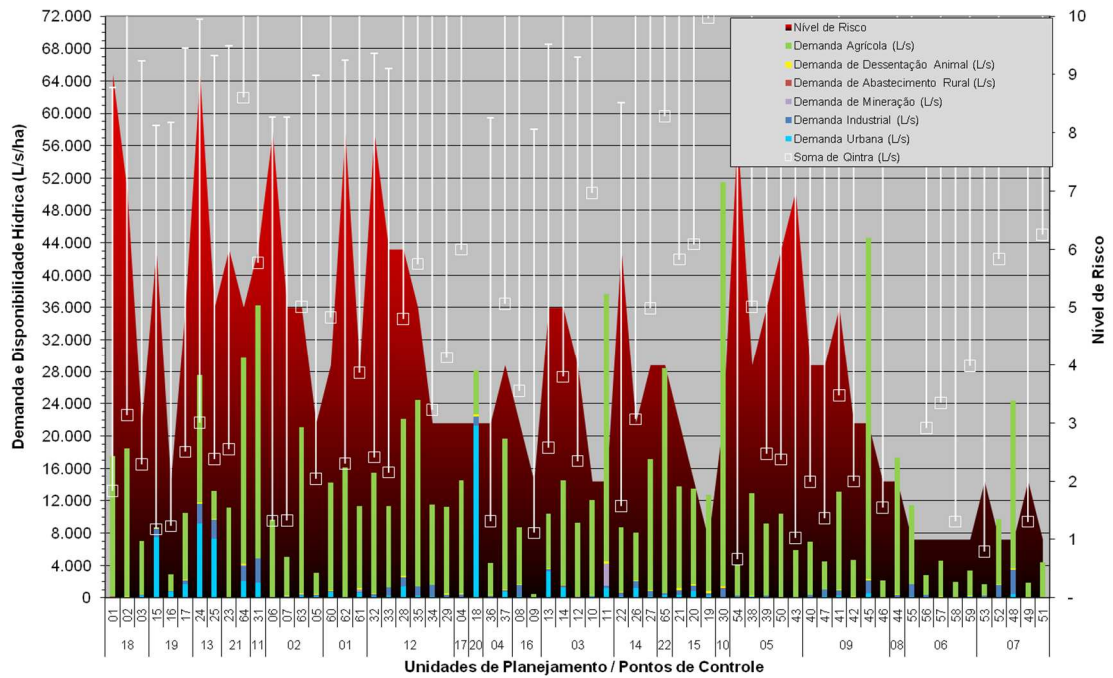
CENÁRIO 06



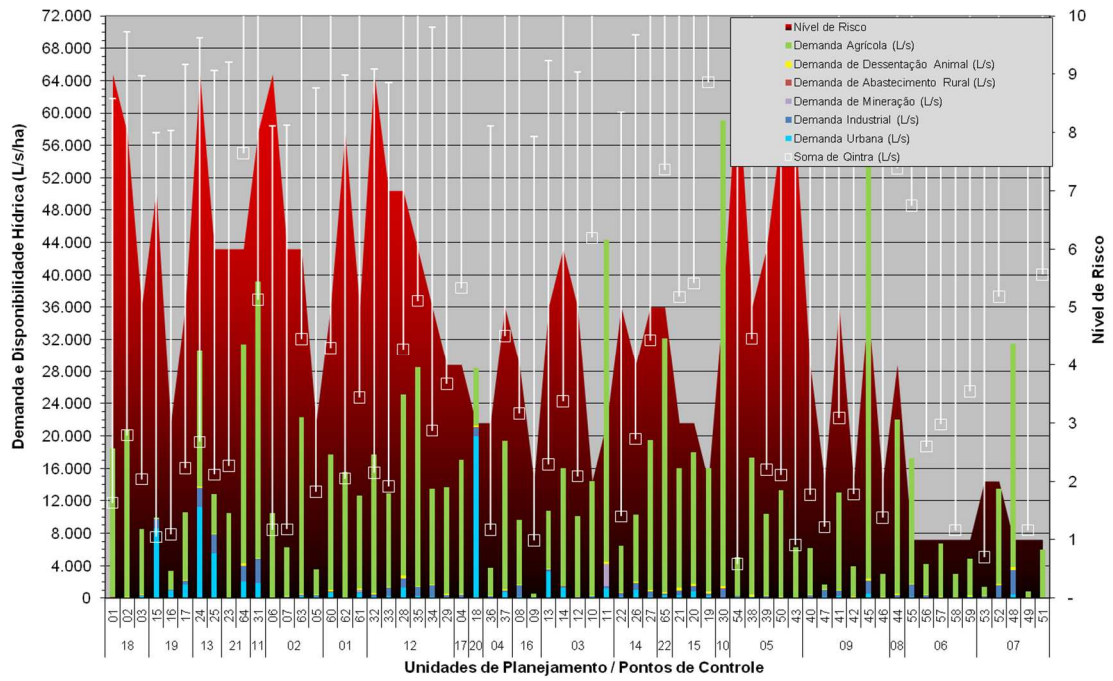
CENÁRIO 07



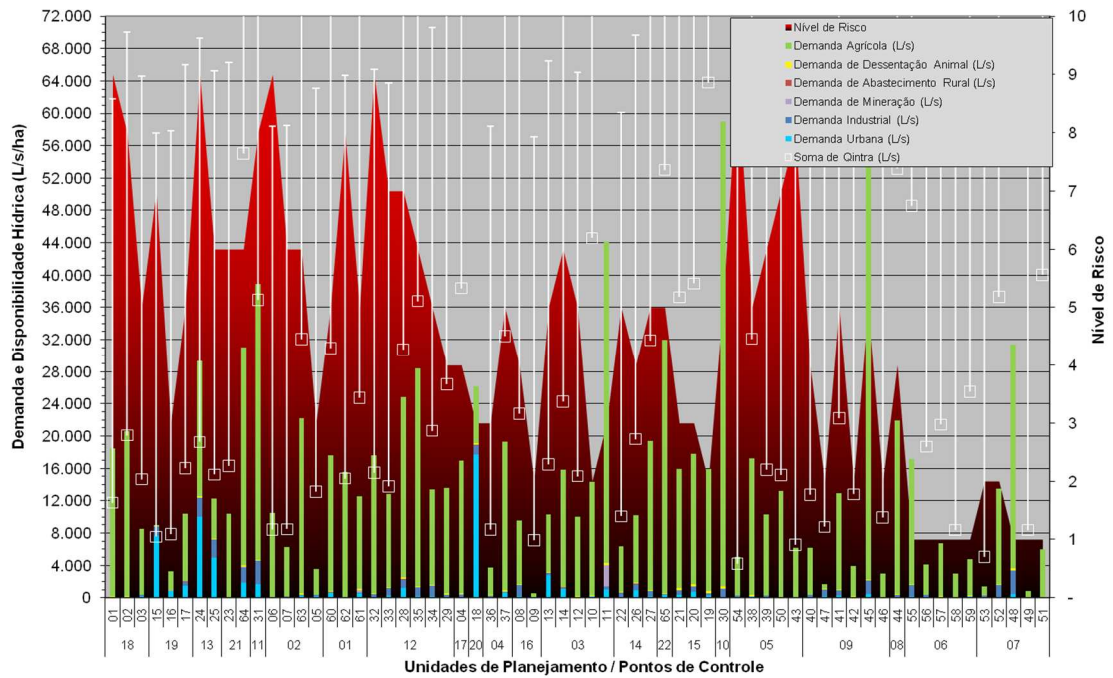
CENÁRIO 08



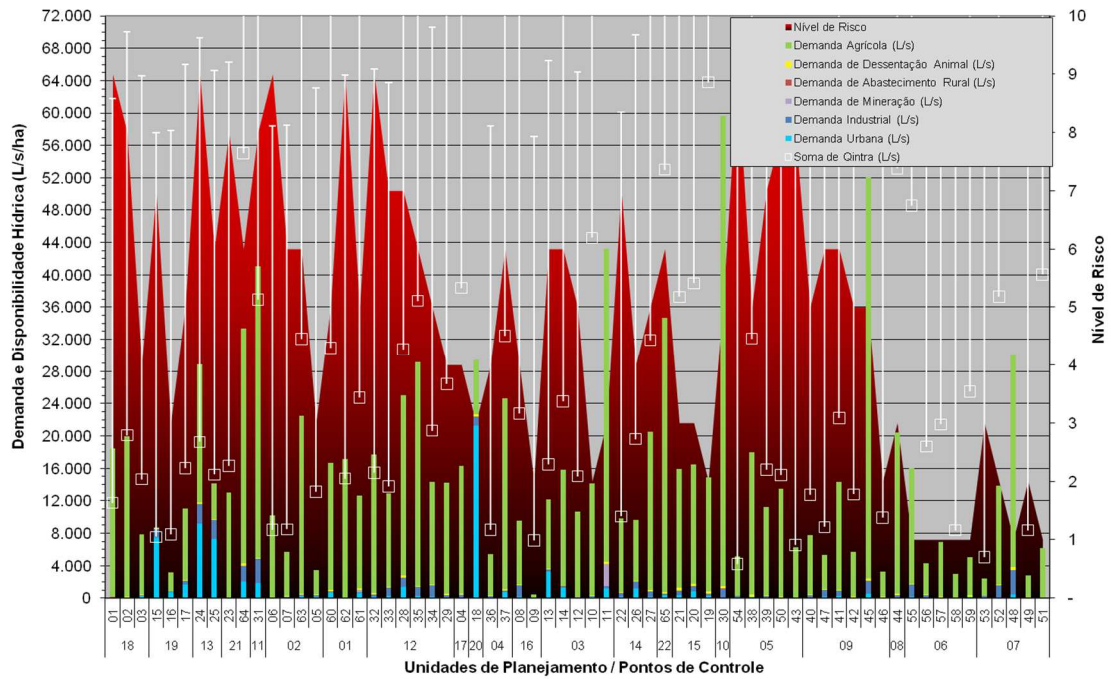
CENÁRIO 09



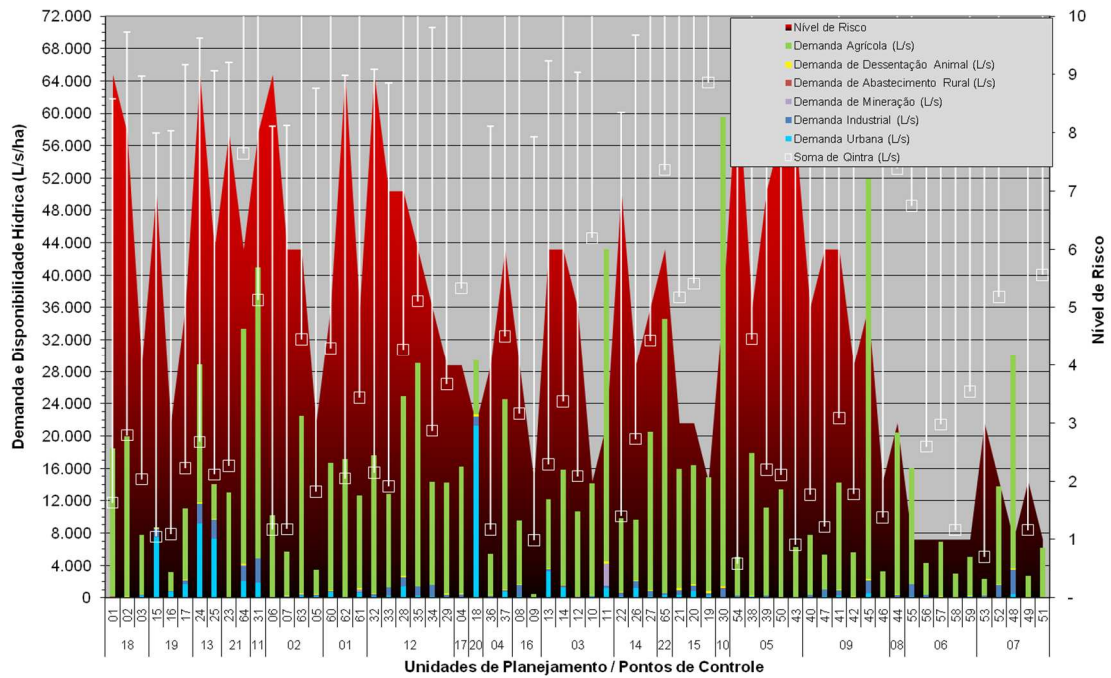
CENÁRIO 10



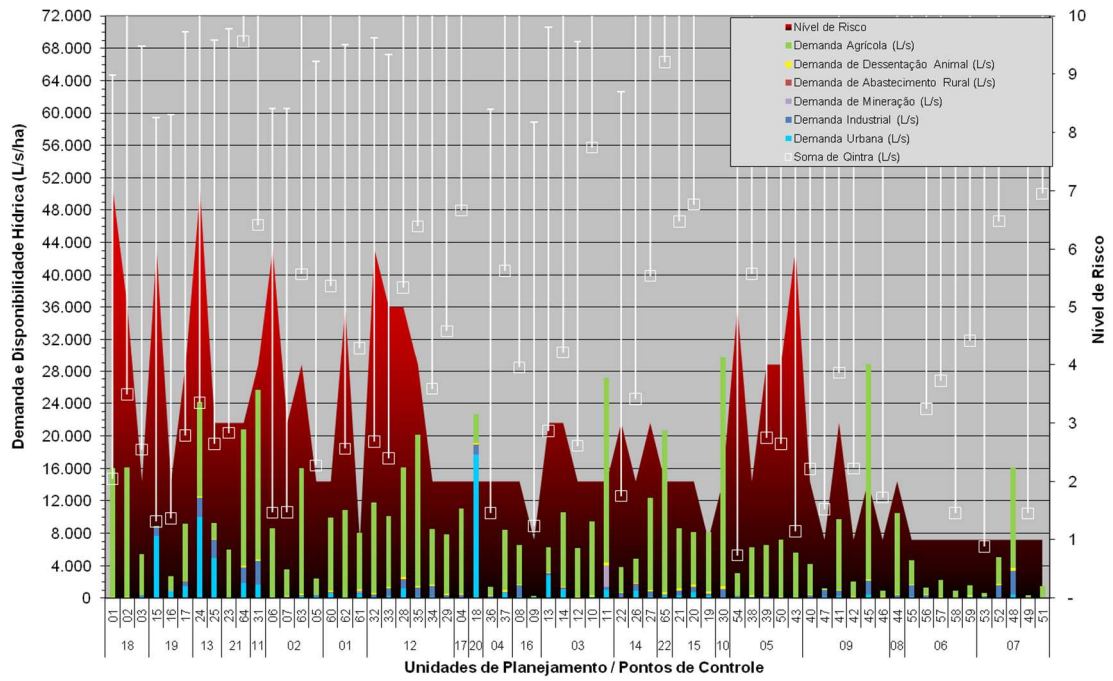
CENÁRIO 11



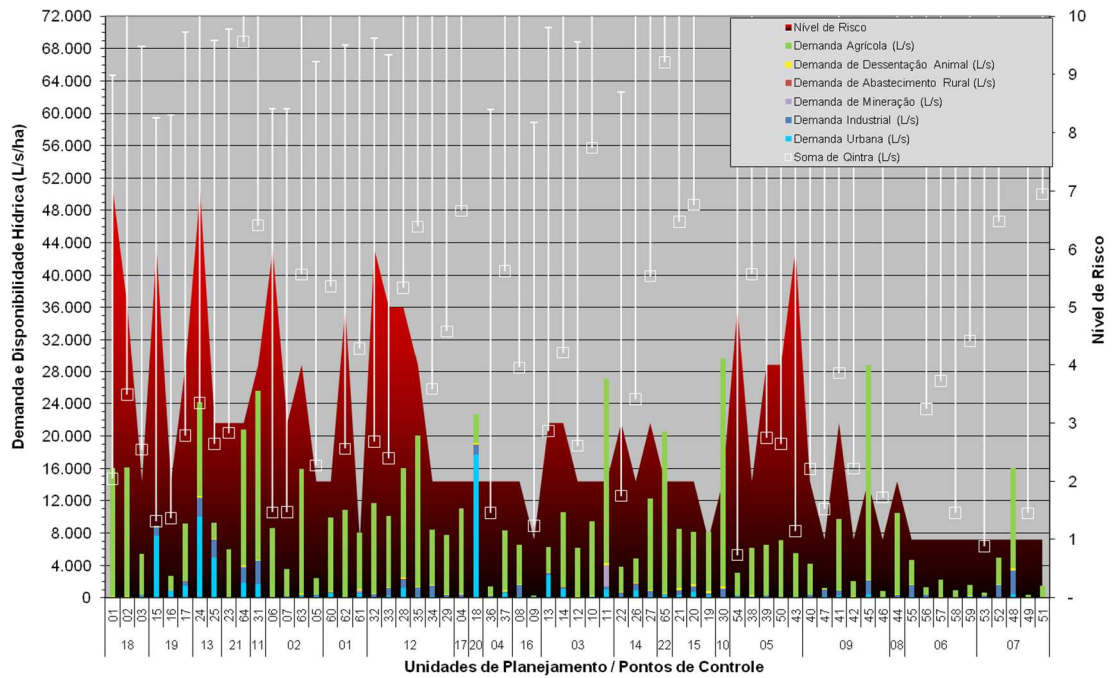
CENÁRIO 12



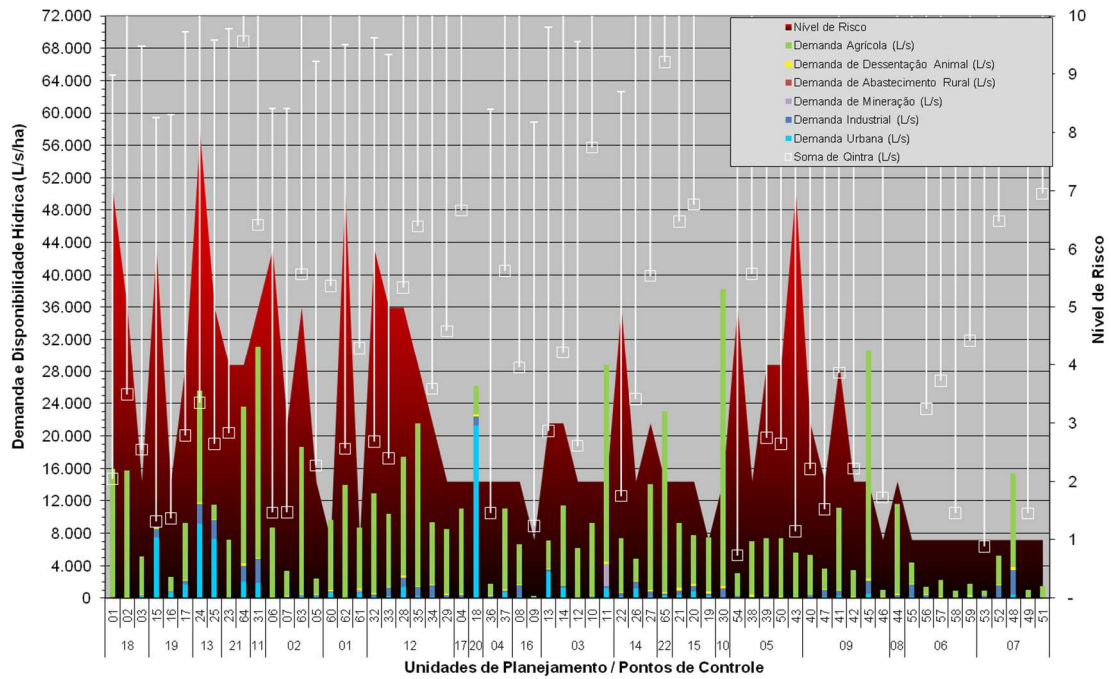
CENÁRIO 13



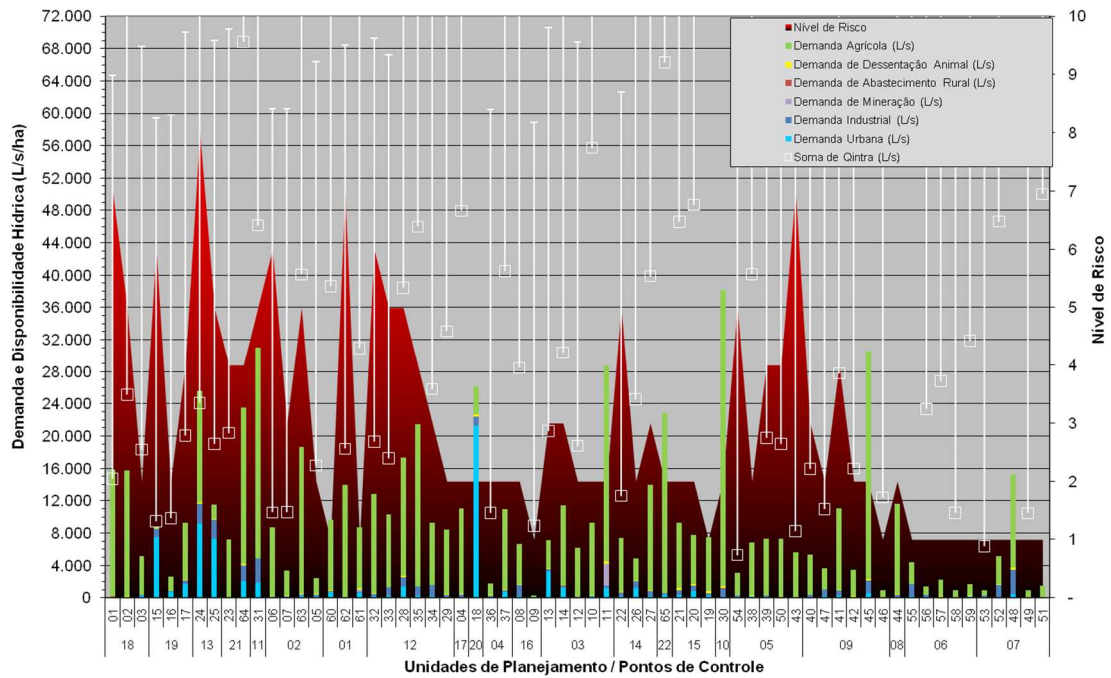
CENÁRIO 14



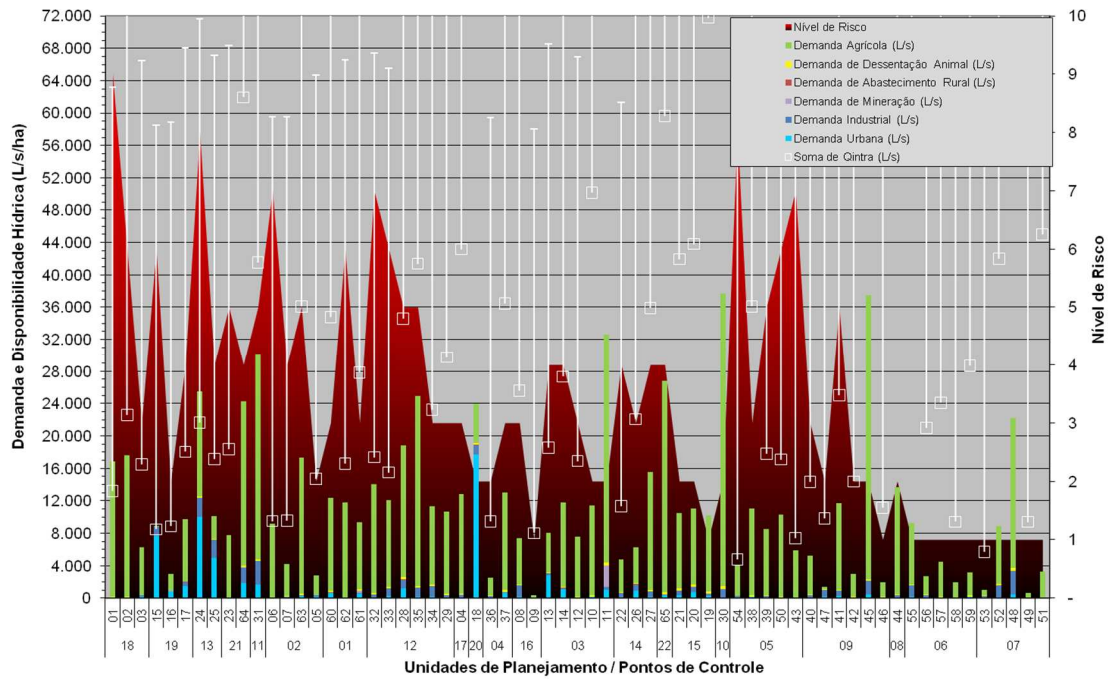
CENÁRIO 15



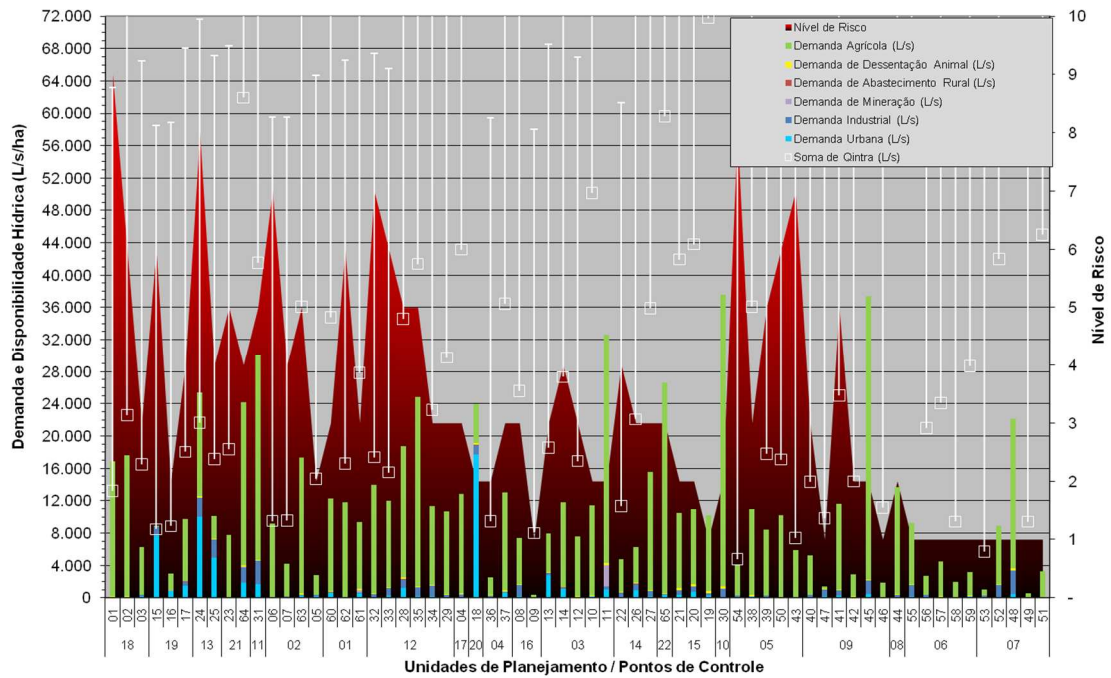
CENÁRIO 16



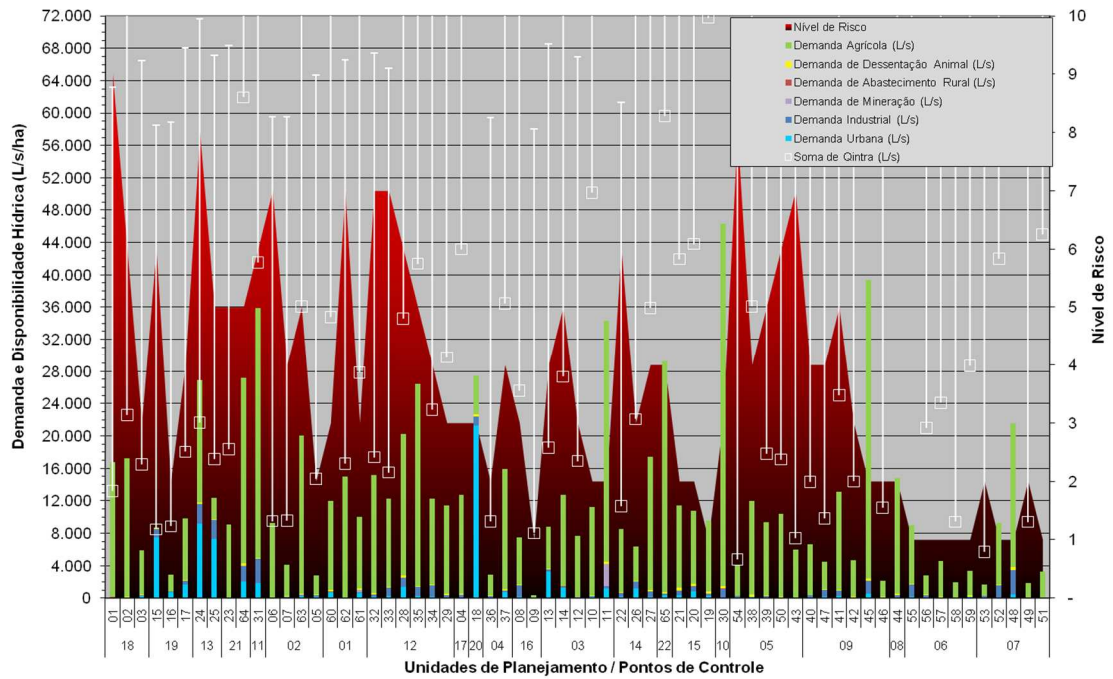
CENÁRIO 17



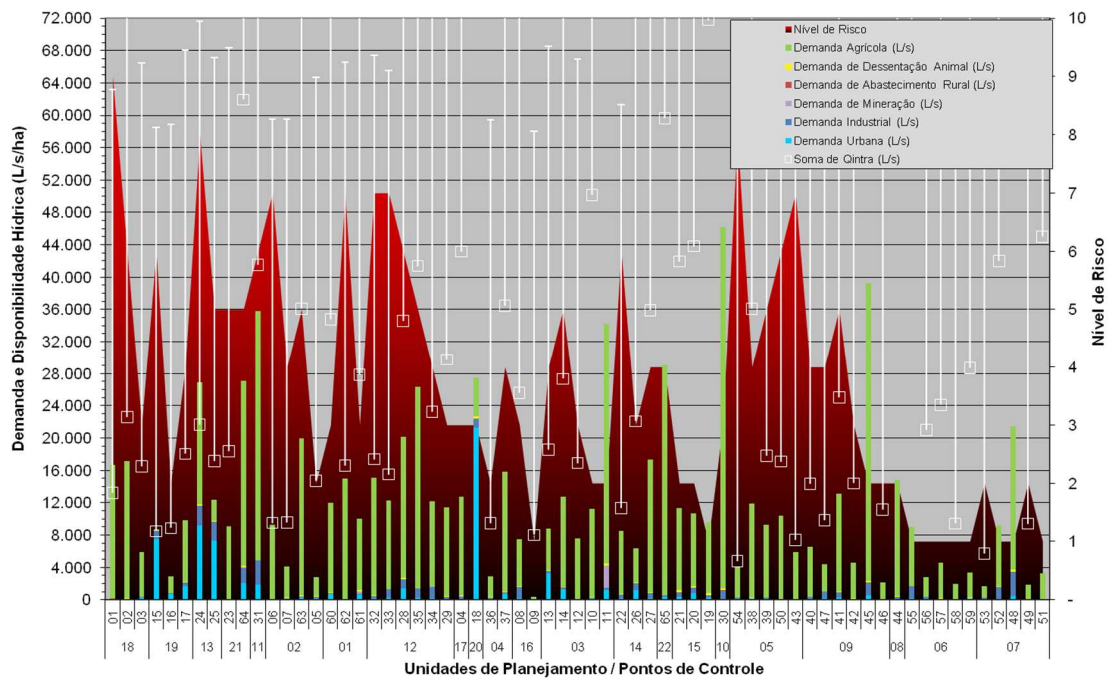
CENÁRIO 18



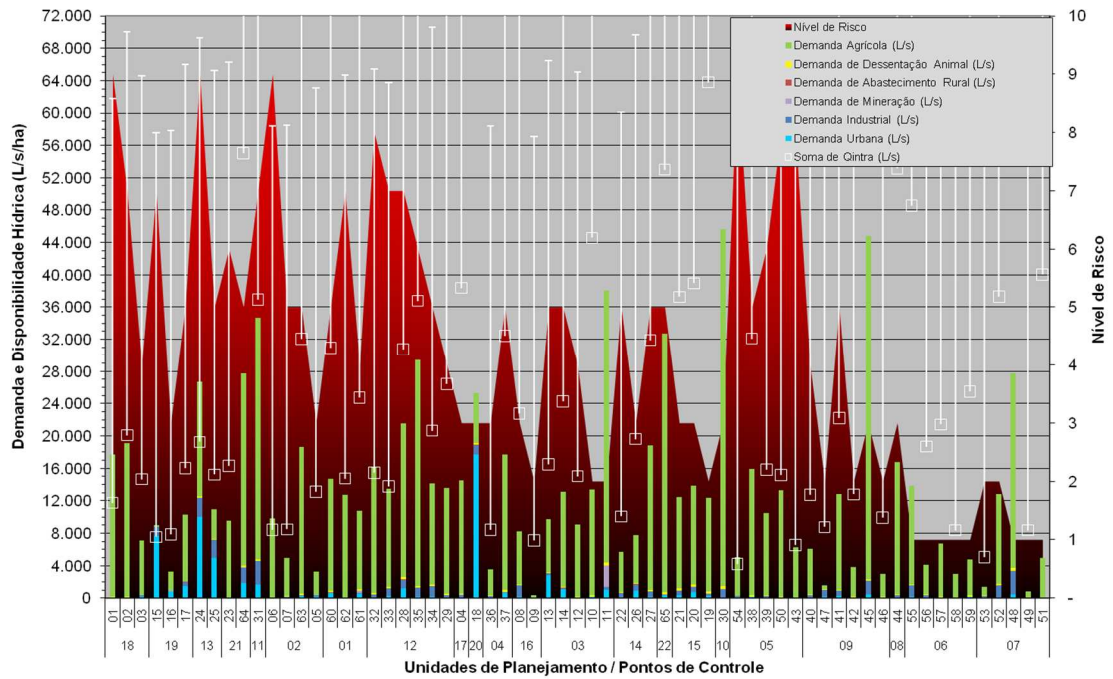
CENÁRIO 19



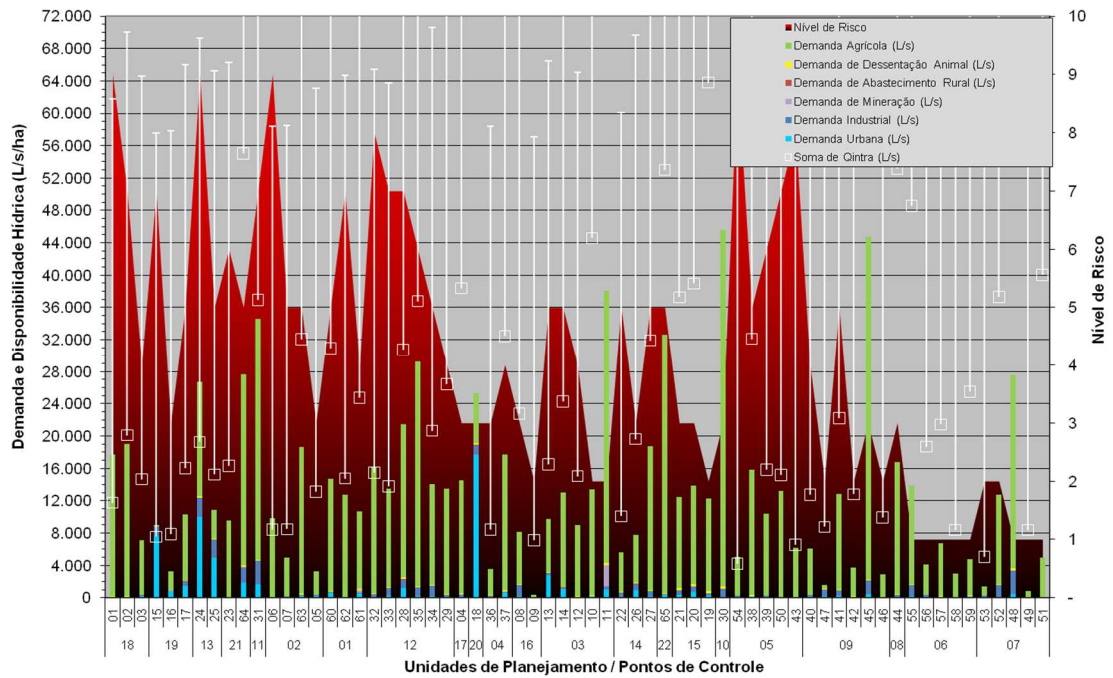
CENÁRIO 20



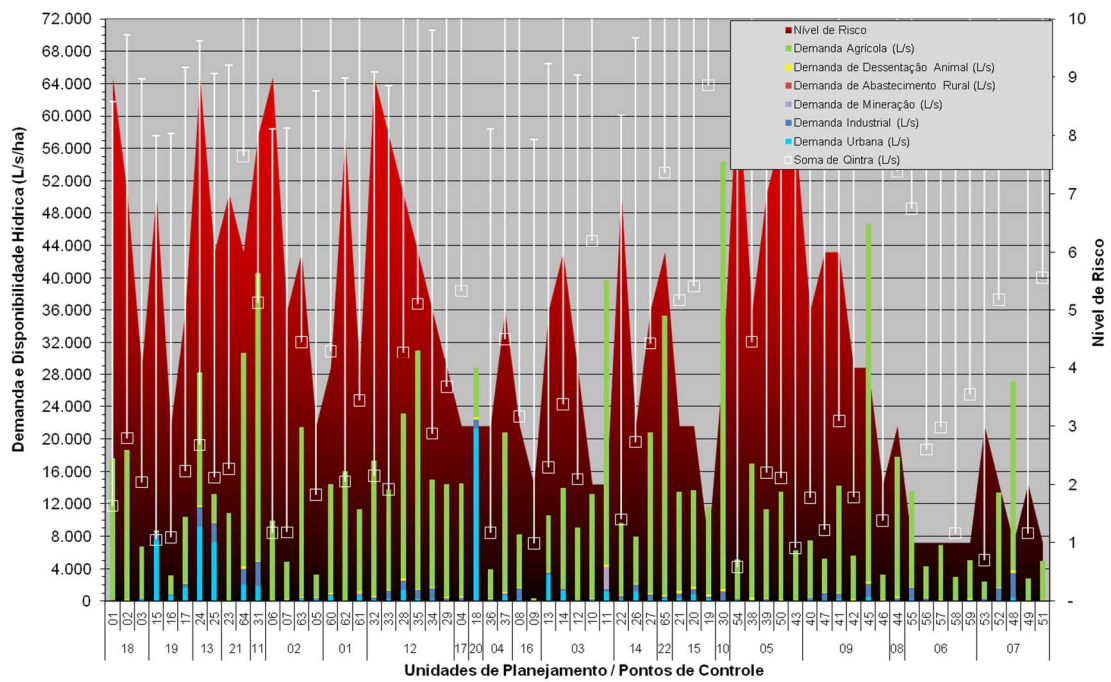
CENÁRIO 21



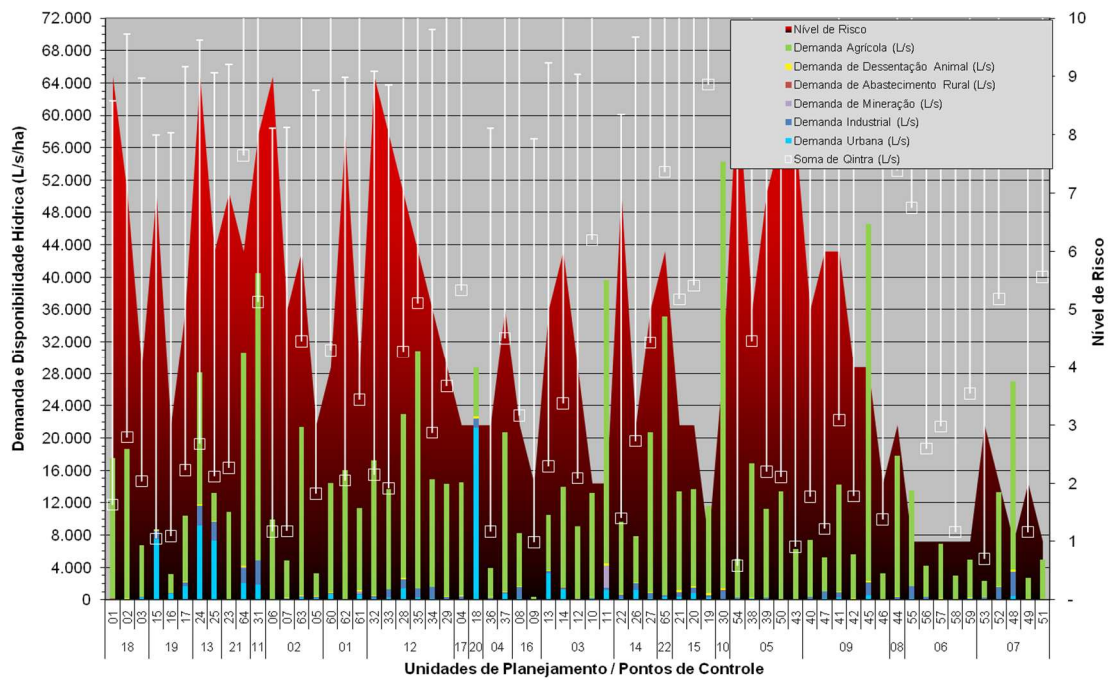
CENÁRIO 22

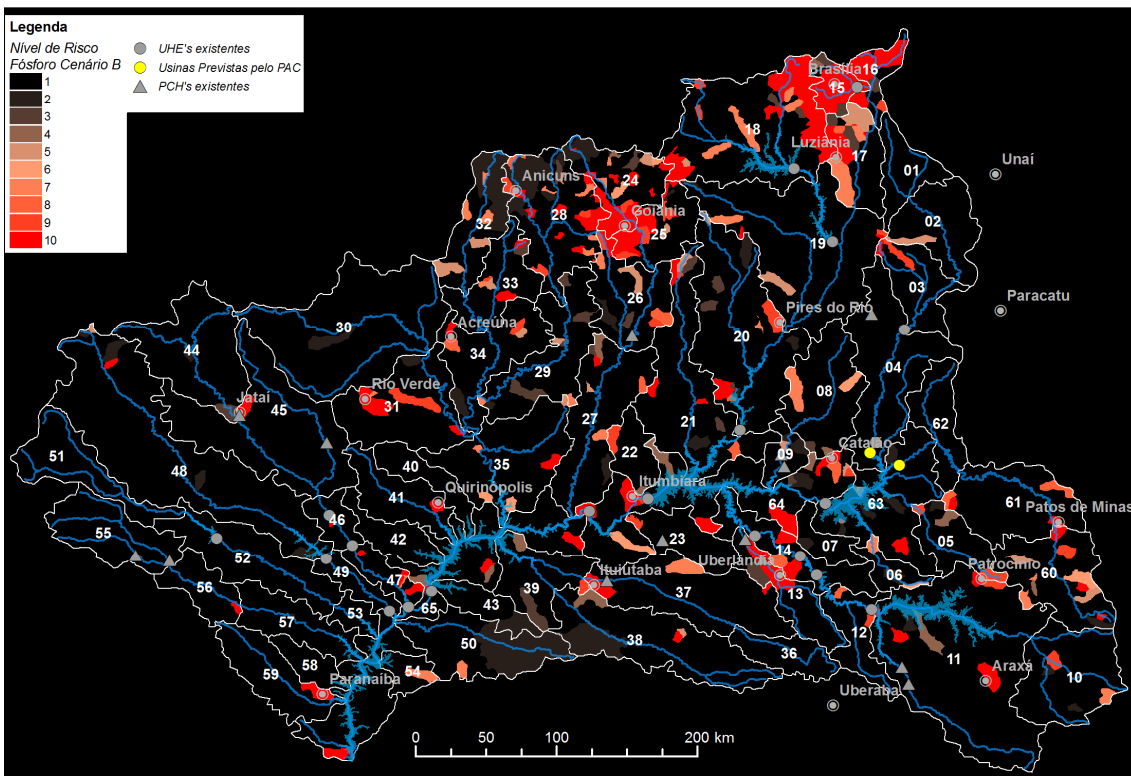
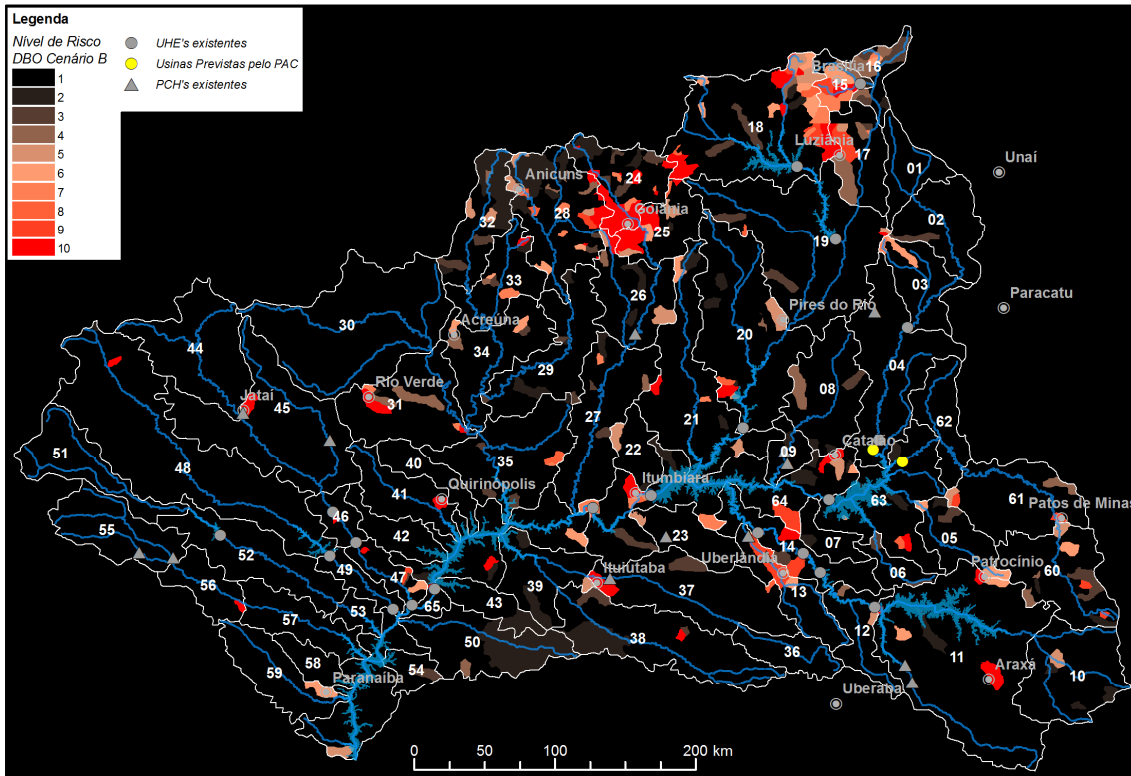


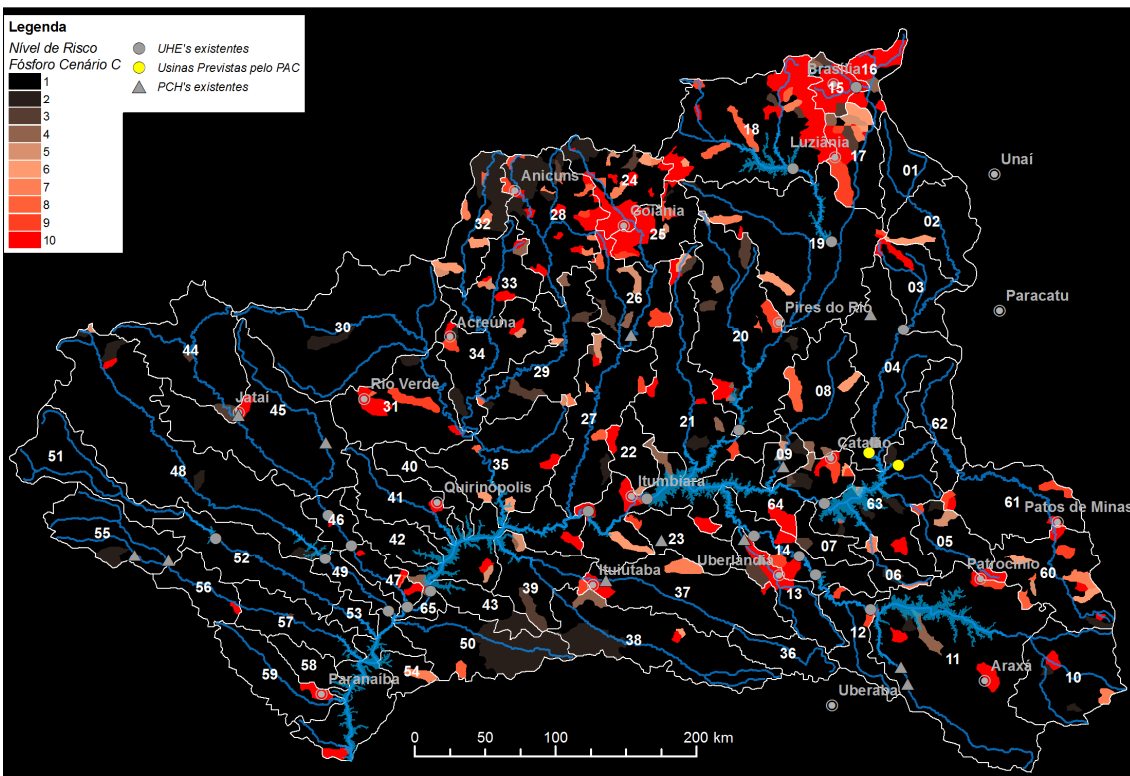
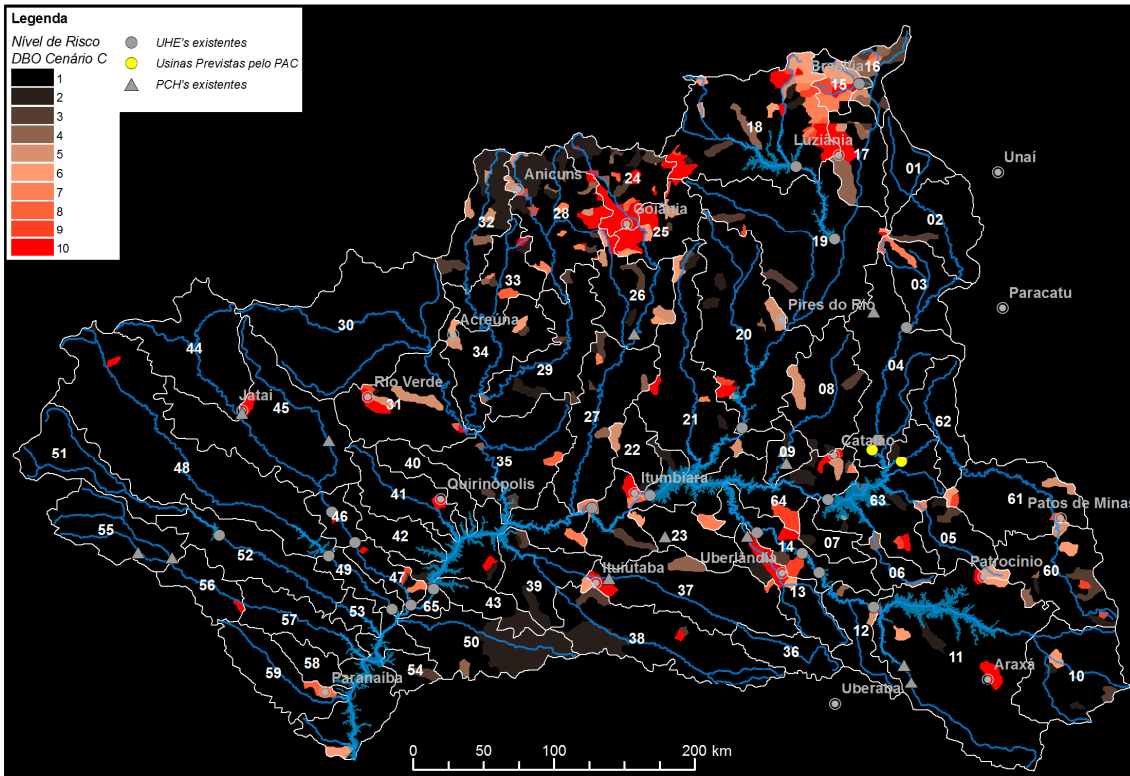
CENÁRIO 23

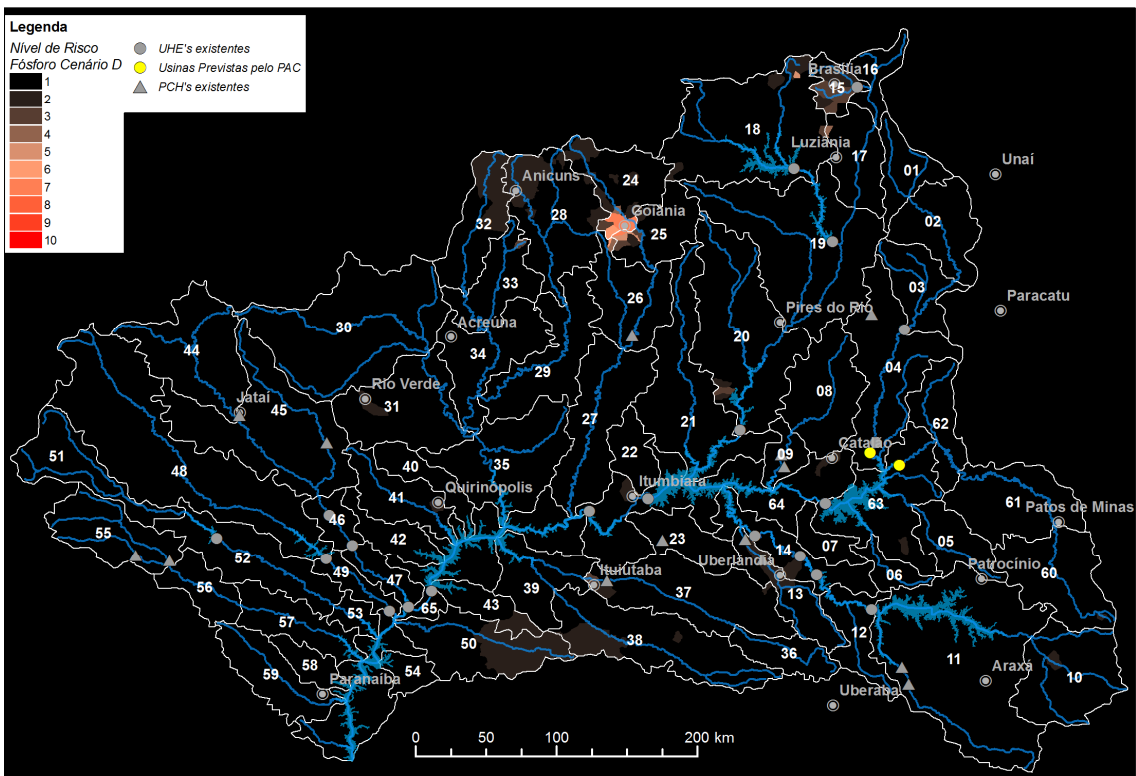
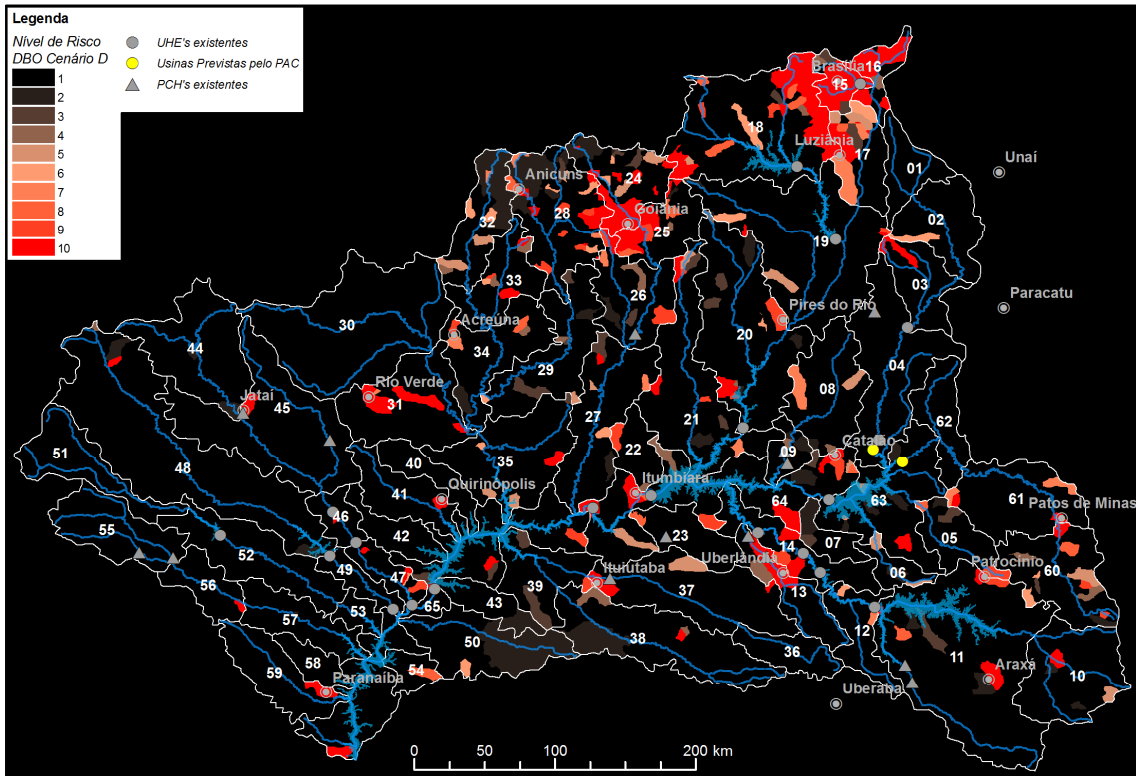


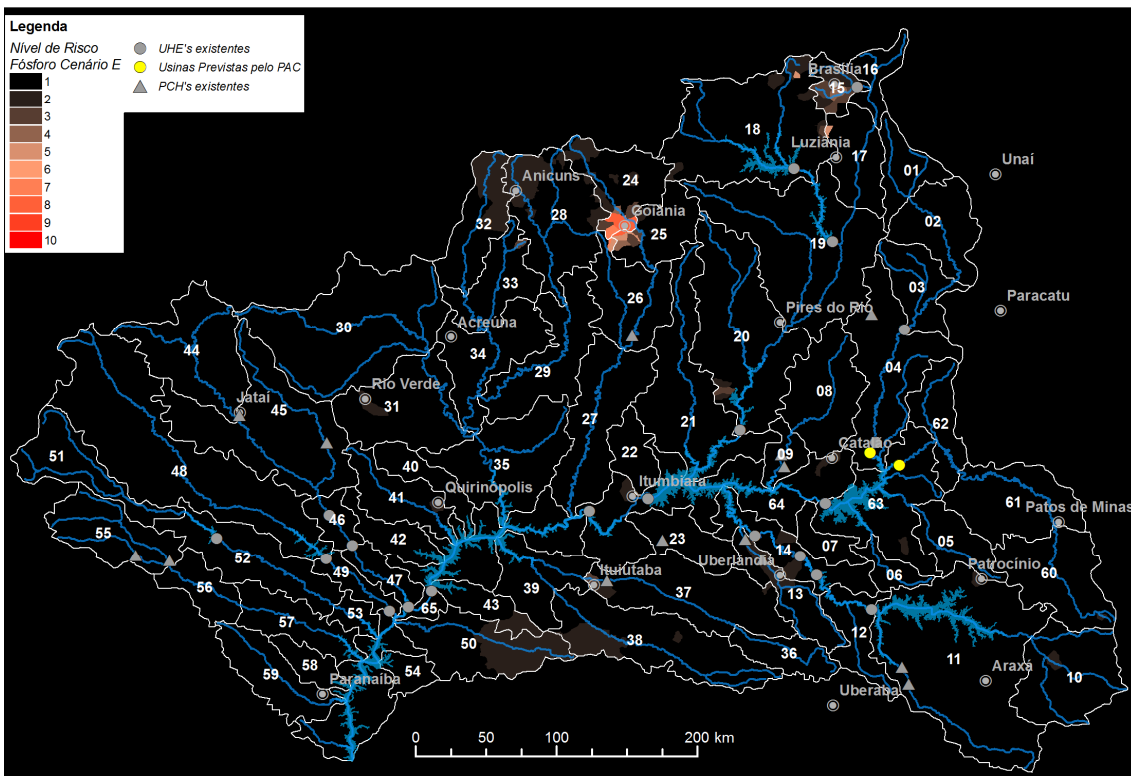
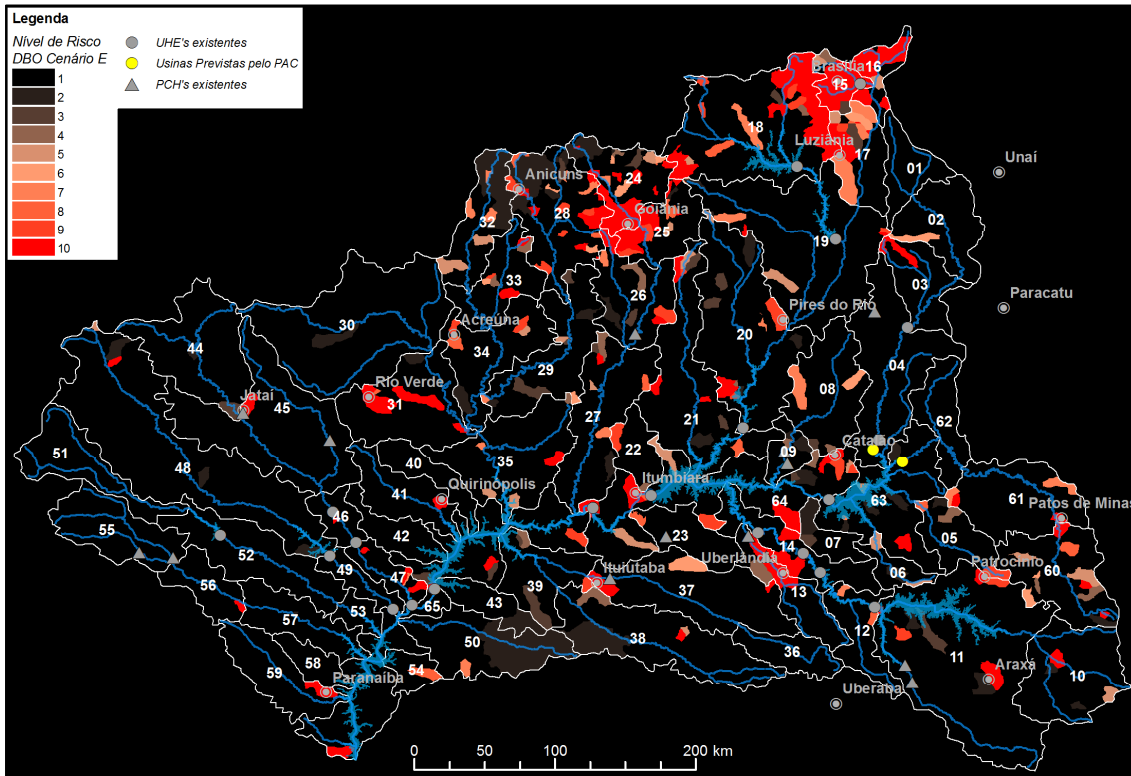
CENÁRIO 24

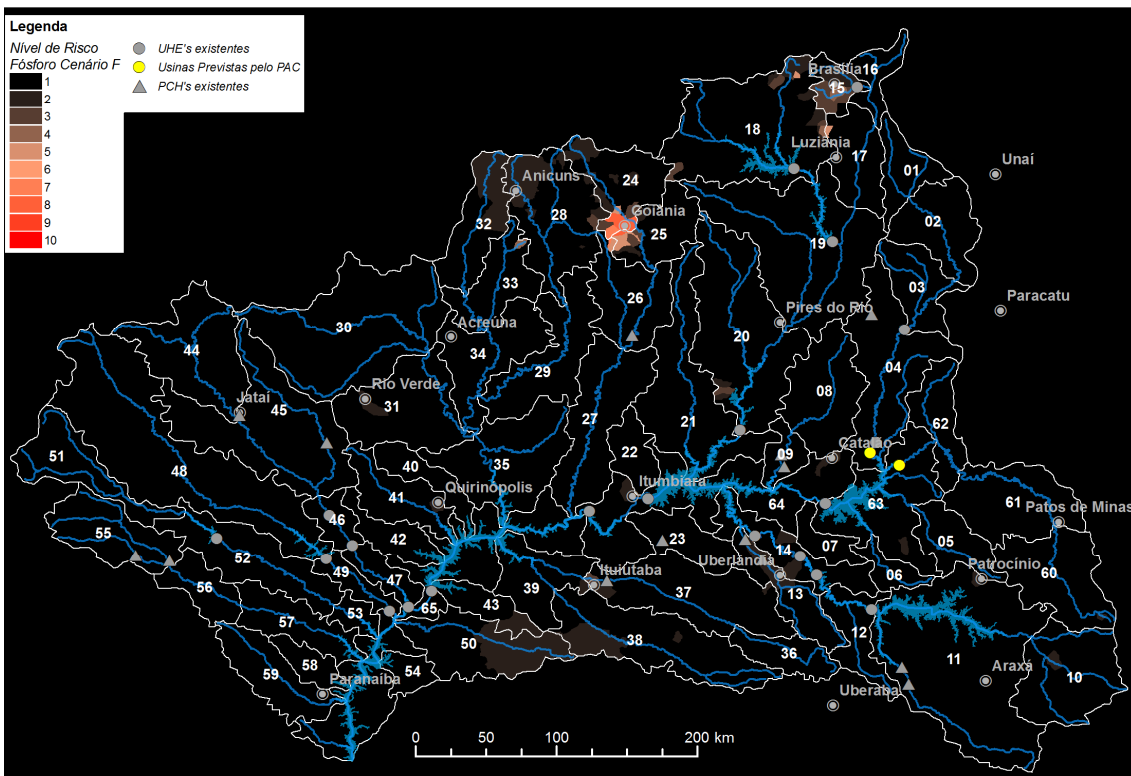
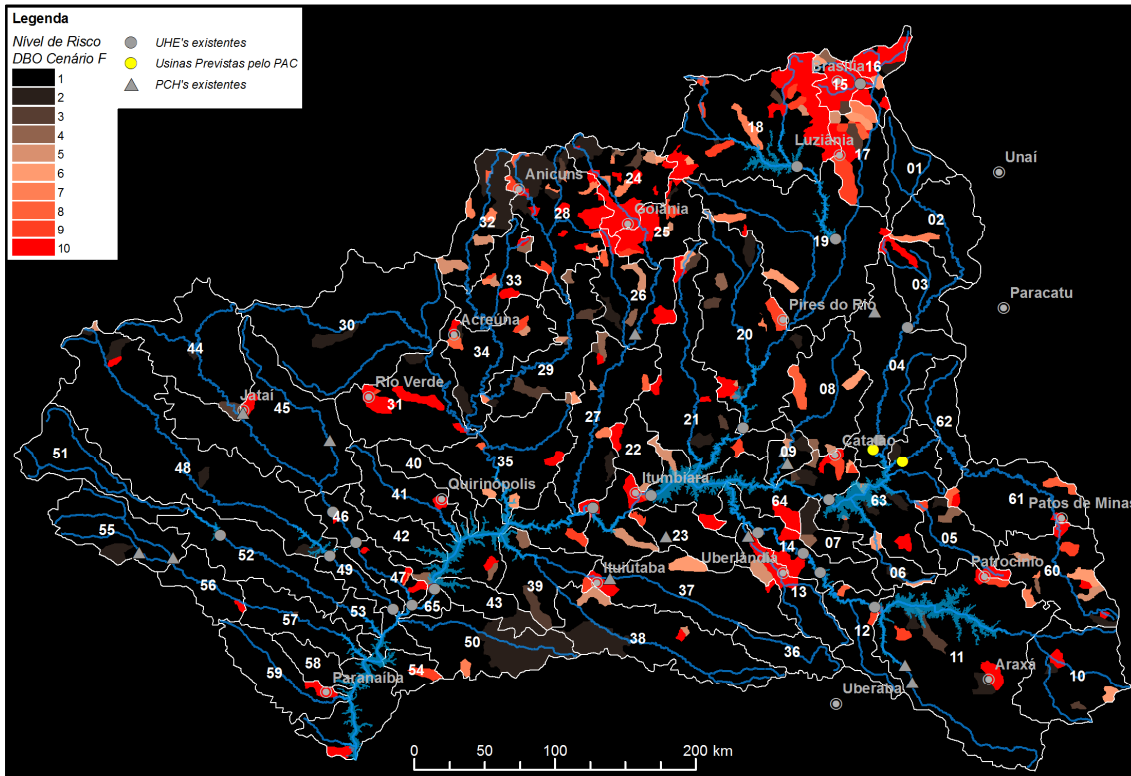












ANEXO 05

Cargas poluidoras de origem difusa

Primeiramente, cabe ressaltar que as cargas de origem difusa são de difícil estimativa, pois além da dificuldade de determinação do manancial onde as cargas são efetivamente lançadas, não se sabe em qual período do ano isto ocorrerá. Apesar das complicações, os cálculos servem como uma primeira estimativa, e são um avanço em relação aos outros estudos da ANA, pois esse tema nunca foi abordado. Os cálculos deverão ser consolidados em estudos futuros.

Assim, o *Quadro 1* apresenta os totais de carga gerada e remanescente do setor agrícola na bacia. Pode-se observar que, as cargas que consideram a variável boi mais denso são maiores em relação à de boi menos denso. Além disso, no geral, os Pontos de Controle 65 e 30 são os que contribuem com os maiores percentuais de cargas para os dois parâmetros estimados.

As principais cargas remanescentes de DBO e fósforo de origem difusa ocorrem por conta das áreas de cana-de-açúcar e áreas urbanas, sendo elas apresentadas por ottocélulas nas *Figuras 1 a 4*. Através destas figuras pode-se notar que a magnitude das cargas agrícolas remanescentes de DBO é bem menos significativa que as cargas domésticas ao longo de toda a bacia. Já para o parâmetro fósforo, as cargas difusas de origem agrícola representam mais que o montante da carga doméstica.

Quadro 1. Cargas poluidoras difusas de DBO e P por grupo de cenários

Código PC	PC	Cenários 1 - 2 - 5 - 6 - 9 - 10				Cenários 13 - 14 - 17 - 18 - 21 - 22				Cenários 3 - 4 - 7 - 8 - 11 - 12				Cenários 15 - 16 - 19 - 20 - 23 - 24			
		DBO		Fósforo Total		DBO		Fósforo Total		DBO		Fósforo Total		DBO		Fósforo Total	
		Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)
01	Confluência Rio Samambaia - Rio São Marcos	4.440,30	222,02	54,12	54,12	4.417,54	220,88	53,73	53,73	4.447,29	222,36	54,24	54,24	4.411,75	220,59	53,63	53,63
02	Estação - 60020000	7.957,50	397,87	96,63	96,63	7.943,61	397,18	96,39	96,39	7.958,00	397,90	96,64	96,64	7.938,18	396,91	96,30	96,30
03	UHE Batalha	4.815,81	240,79	53,99	53,99	4.729,95	236,50	52,53	52,53	4.773,76	238,69	53,27	53,27	4.708,15	235,41	52,16	52,16
04	Foz do Rio São Marcos	10.791,66	539,58	116,26	116,26	10.711,24	535,56	114,89	114,89	10.776,50	538,83	115,96	115,96	10.707,42	535,37	114,79	114,79
05	Estação - 60110000	3.281,94	164,10	26,60	26,60	3.262,06	163,10	26,26	26,26	3.275,46	163,77	26,49	26,49	3.260,53	163,03	26,24	26,24
06	Estação - 60150000	3.052,94	152,65	38,25	38,25	3.032,86	151,64	37,90	37,90	3.044,44	152,22	38,10	38,10	3.031,23	151,56	37,88	37,88
07	Foz do Rio Jordão	3.306,74	165,34	41,23	41,23	3.254,43	162,72	40,34	40,34	3.290,11	164,51	40,94	40,94	3.252,05	162,60	40,30	40,30
08	Estação - 60200000	5.282,54	264,13	54,06	54,06	5.210,94	260,55	52,84	52,84	5.321,89	266,09	54,11	54,11	5.265,70	263,28	53,15	53,15
09	Foz do Rio Veríssimo	1.035,13	51,76	3,57	3,57	1.046,51	52,33	3,48	3,48	1.103,91	55,20	3,83	3,83	1.111,78	55,59	3,75	3,75
10	Confluência Rio Misericórdia - Rio São João	9.946,63	497,33	103,61	103,61	9.905,72	495,29	102,91	102,91	9.934,93	496,75	103,41	103,41	9.894,76	494,74	102,73	102,73
11	UHE Nova Ponte	27.094,17	1.354,71	278,06	278,06	26.807,19	1.340,36	273,19	273,19	27.025,72	1.351,29	276,89	276,89	26.836,31	1.341,82	273,68	273,68
12	Estação - 60350000	7.428,48	371,42	82,04	82,04	7.378,48	368,92	81,19	81,19	7.444,44	372,22	82,29	82,29	7.375,21	368,76	81,11	81,11
13	Confluência Rio Uberabinha - Rio Araguari	10.494,19	524,71	114,26	114,26	10.518,85	525,94	114,06	114,06	10.561,16	528,06	115,10	115,10	10.550,71	527,54	114,29	114,29
14	Foz do Rio Araguari	9.001,64	450,08	86,15	86,15	8.951,64	447,58	84,32	84,32	9.335,21	466,76	87,60	87,60	9.272,06	463,60	86,30	86,30
15	Estação - 60480000	6.930,74	346,54	58,99	58,99	6.930,74	346,54	58,99	58,99	6.930,74	346,54	58,99	58,99	6.930,74	346,54	58,99	58,99
16	Estação - 60490000	4.678,57	233,93	44,56	44,56	4.678,37	233,92	44,56	44,56	4.678,47	233,92	44,56	44,56	4.678,32	233,92	44,56	44,56
17	Confluência Rio Pamplona - Rio São Bartolomeu	5.573,47	278,67	55,85	55,85	5.568,50	278,43	55,76	55,76	5.603,46	280,17	56,36	56,36	5.567,26	278,36	55,74	55,74
18	Estação - 60445000	18.957,77	947,89	175,02	175,02	18.930,38	946,52	174,55	174,55	18.949,70	947,49	174,88	174,88	18.923,30	946,16	174,43	174,43
19	Estação - 60545000	13.089,90	654,49	133,15	133,15	12.887,79	644,39	129,72	129,72	13.084,71	654,24	132,42	132,42	12.900,65	645,03	129,30	129,30
20	UHE Corumbá I	18.325,29	916,26	169,78	169,78	18.117,89	905,89	166,19	166,19	19.628,42	981,42	172,02	172,02	19.500,06	975,00	169,79	169,79
21	Foz do Rio Corumbá	14.263,85	713,19	102,31	102,31	14.185,82	709,29	99,21	99,21	16.080,36	804,02	107,20	107,20	16.100,91	805,05	105,63	105,63
22	Foz do Ribeirão Santa Maria	5.475,84	273,79	49,64	49,64	5.524,13	276,21	49,45	49,45	8.579,92	429,00	60,33	60,33	9.351,47	467,57	60,49	60,49
23	Foz do Rio Piedade	11.164,02	558,20	97,91	97,91	11.662,02	583,10	97,87	97,87	12.279,16	613,96	101,24	101,24	12.776,76	638,84	100,04	100,04
24	Estação - 60650000	15.103,33	755,17	143,56	143,56	15.100,99	755,05	142,06	142,06	15.147,68	757,38	143,60	143,60	15.224,01	761,20	143,14	143,14
25	Estação - 60655000	11.084,96	554,25	97,20	97,20	11.016,29	550,81	96,03	96,03	11.298,40	564,92	97,66	97,66	11.255,90	562,79	96,90	96,90
26	Confluência Rio Dourados - Rio Meia Ponte	11.509,83	575,49	84,53	84,53	11.484,25	574,21	82,31	82,31	12.998,82	649,94	87,03	87,03	13.019,85	650,99	85,59	85,59
27	Foz do Rio Meia Ponte	28.444,00	1.422,20	172,19	172,19	30.600,54	1.530,03	172,42	172,42	30.985,75	1.549,29	178,84	178,84	33.694,65	1.684,73	179,48	179,48
28	Estação - 60715000	28.703,49	1.435,17	184,81	184,81	30.199,27	1.509,96	183,49	183,49	30.243,99	1.512,20	189,09	189,09	31.833,27	1.591,66	188,78	188,78
29	Confluência Rio dos Bois - Rio Turvo	25.510,14	1.275,51	154,73	154,73	27.239,83	1.361,99	155,41	155,41	28.357,89	1.417,89	158,56	158,56	30.266,02	1.513,30	159,01	159,01
30	Confluência Rio Verdinho - Rio Verde ou Verdão	42.161,10	2.108,06	424,10	424,10	44.823,19	2.241,16	423,58	423,58	45.896,45	2.294,82	429,41	429,41	48.500,30	2.425,01	429,26	429,26
31	Estação - 60798000	34.156,85	1.707,84	235,29	235,29	36.948,06	1.847,40	235,20	235,20	41.866,04	2.093,30	246,17	246,17	45.722,74	2.286,14	246,28	246,28
32	Estação - 60750000	23.061,17	1.153,06	136,81	136,81	25.945,66	1.297,28	137,33	137,33	23.269,53	1.163,48	136,99	136,99	26.170,76	1.308,54	137,59	137,59
33	Confluência Rio Capivari - Rio Turvo	19.604,78	980,24	113,67	113,67	21.859,33	1.092,97	114,37	114,37	19.663,20	983,16	113,70	113,70	21.929,47	1.096,47	114,40	114,40
34	Estação - 60772000	27.100,61	1.355,03	161,08	161,08	29.126,70	1.456,33	161,87	161,87	30.100,14	1.505,01	162,66	162,66	32.130,13	1.606,51	163,44	163,44

Código PC	PC	Cenários 1 - 2 - 5 - 6 - 9 - 10				Cenários 13 - 14 - 17 - 18 - 21 - 22				Cenários 3 - 4 - 7 - 8 - 11 - 12				Cenários 15 - 16 - 19 - 20 - 23 - 24			
		DBO		Fósforo Total		DBO		Fósforo Total		DBO		Fósforo Total		DBO		Fósforo Total	
		Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)
35	Foz do Rio dos Bois	44.326,34	2.216,32	254,79	254,79	50.497,52	2.524,88	254,83	254,83	46.459,74	2.322,99	259,56	259,56	52.735,90	2.636,80	259,66	259,66
36	Estação - 60835000	4.522,74	226,14	52,01	52,01	4.512,79	225,64	51,84	51,84	5.915,90	295,79	55,71	55,71	5.870,88	293,54	54,79	54,79
37	Estação - 60845000	26.806,12	1.340,31	246,66	246,66	26.981,75	1.349,09	246,65	246,65	38.397,17	1.919,86	260,01	260,01	38.877,06	1.943,85	259,65	259,65
38	Estação - 60855000	35.039,44	1.751,97	247,88	247,88	35.459,57	1.772,98	246,96	246,96	44.701,03	2.235,05	255,10	255,10	45.158,75	2.257,94	254,63	254,63
39	Foz do Rio da Prata	26.596,22	1.329,81	125,37	125,37	26.844,16	1.342,21	125,44	125,44	28.585,11	1.429,26	127,28	127,28	28.883,63	1.444,18	127,36	127,36
40	Foz do Rio São Francisco	7.900,87	395,04	52,16	52,16	8.191,10	409,55	52,09	52,09	9.977,40	498,87	60,34	60,34	10.236,32	511,82	60,05	60,05
41	Foz do Rio Preto	18.617,07	930,85	93,79	93,79	18.910,36	945,52	93,55	93,55	20.718,54	1.035,93	98,35	98,35	21.010,09	1.050,50	98,12	98,12
42	Foz do Rio Alegre	9.518,11	475,91	43,82	43,82	9.678,54	483,93	43,76	43,76	13.036,77	651,84	57,62	57,62	13.288,28	664,41	57,66	57,66
43	Foz do Ribeirão dos Patos	11.663,45	583,17	47,46	47,46	11.663,17	583,16	47,45	47,45	11.737,44	586,87	47,77	47,77	11.737,23	586,86	47,76	47,76
44	Estação - 60885000	12.817,55	640,88	136,67	136,67	12.969,38	648,47	134,57	134,57	12.819,05	640,95	136,12	136,12	13.017,71	650,89	134,81	134,81
45	Pontal 520	49.829,13	2.491,46	352,83	352,83	50.117,92	2.505,90	350,21	350,21	51.613,93	2.580,70	355,28	355,28	51.953,74	2.597,69	353,78	353,78
46	UHE Barra dos Coqueiros	9.495,28	474,76	39,60	39,60	9.502,44	475,12	39,61	39,61	10.595,71	529,79	44,37	44,37	10.603,31	530,17	44,38	44,38
47	Foz do Rio Claro	2.403,85	120,19	12,59	12,59	2.408,30	120,42	12,56	12,56	12.623,79	631,19	55,05	55,05	12.638,35	631,92	54,93	54,93
48	UHE Salto	48.824,47	2.441,22	246,91	246,91	48.698,30	2.434,92	244,00	244,00	49.291,75	2.464,59	247,73	247,73	49.194,22	2.459,71	245,36	245,36
49	Foz do Rio Verde	3.567,91	178,40	14,15	14,15	3.567,91	178,40	14,15	14,15	11.664,33	583,22	48,86	48,86	11.665,47	583,27	48,86	48,86
50	Foz do Rio Arantes	38.504,37	1.925,22	159,22	159,22	38.506,00	1.925,30	159,22	159,22	38.879,78	1.943,99	160,66	160,66	38.881,31	1.944,07	160,66	160,66
51	UHE Itumirim	7.273,76	363,69	61,91	61,91	7.234,53	361,73	61,24	61,24	7.709,45	385,47	62,96	62,96	7.670,23	383,51	62,29	62,29
52	Estação - 60950000	33.827,94	1.691,40	157,46	157,46	33.836,27	1.691,81	157,06	157,06	36.986,99	1.849,35	164,19	164,19	37.018,28	1.850,91	164,16	164,16
53	Foz do Rio Corrente	4.316,22	215,81	19,76	19,76	4.327,63	216,38	19,76	19,76	8.389,05	419,45	36,12	36,12	8.400,53	420,03	36,12	36,12
54	Foz do Ribeirão da Reserva	10.523,77	526,19	43,82	43,82	10.523,77	526,19	43,82	43,82	10.611,34	530,57	44,13	44,13	10.611,34	530,57	44,13	44,13
55	Confluência Rio da Prata - Rio Aporé	19.854,41	992,72	167,06	167,06	19.805,32	990,27	166,20	166,20	21.433,00	1.071,65	167,17	167,17	21.401,56	1.070,08	166,63	166,63
56	Estação - 60968000	11.875,79	593,79	51,21	51,21	11.878,44	593,92	51,17	51,17	12.352,66	617,63	52,20	52,20	12.356,01	617,80	52,18	52,18
57	Foz do Rio Aporé	24.218,67	1.210,93	100,88	100,88	24.227,90	1.211,40	100,88	100,88	25.130,92	1.256,55	103,92	103,92	25.140,15	1.257,01	103,92	103,92
58	Foz do Rio dos Barreiros	10.795,17	539,76	43,93	43,93	10.795,17	539,76	43,93	43,93	10.825,74	541,29	44,06	44,06	10.825,74	541,29	44,06	44,06
59	Foz do Rio Santana	16.863,08	843,15	67,25	67,25	16.862,61	843,13	67,24	67,24	17.284,48	864,22	69,19	69,19	17.281,88	864,09	69,15	69,15
60	Estação - 60011000	12.479,49	623,97	142,49	142,49	12.334,59	616,73	140,03	140,03	12.423,76	621,19	141,54	141,54	12.312,02	615,60	139,65	139,65
61	UHE Escada Grande	9.341,10	467,06	95,77	95,77	9.244,39	462,22	94,13	94,13	9.342,42	467,12	95,77	95,77	9.261,94	463,10	94,40	94,40
62	Confluência Rio Verde MG - Rio Paranaíba	5.456,87	272,84	63,56	63,56	5.444,24	272,21	61,94	61,94	6.149,49	307,47	66,89	66,89	6.206,80	310,34	65,95	65,95
63	UHE Emborcação	9.947,06	497,35	90,24	90,24	10.001,31	500,07	88,64	88,64	10.134,19	506,71	90,99	90,99	10.250,08	512,50	90,41	90,41
64	UHE Cachoeira Dourada	31.402,70	1.570,14	208,96	208,96	33.286,30	1.664,32	207,82	207,82	35.164,55	1.758,23	216,57	216,57	37.722,98	1.886,15	215,25	215,25
65	Foz do Rio Paranaíba	75.543,77	3.777,19	356,20	356,20	78.722,30	3.936,11	356,36	356,36	81.075,49	4.053,77	372,51	372,51	84.301,65	4.215,08	372,62	372,62
Total		1.106.982,12	55.349,11	7.740,38	7.740,38	1.137.034,77	56.851,74	7.691,51	7.691,51	1.215.966,59	60.798,33	7.998,62	7.998,62	1.250.605,83	62.530,29	7.962,53	7.962,53

Figura 1. Carga Remanescente de DBO e P de origem difusa (Variáveis: Alta Restrição Ambiental – Prioridade Pivô)

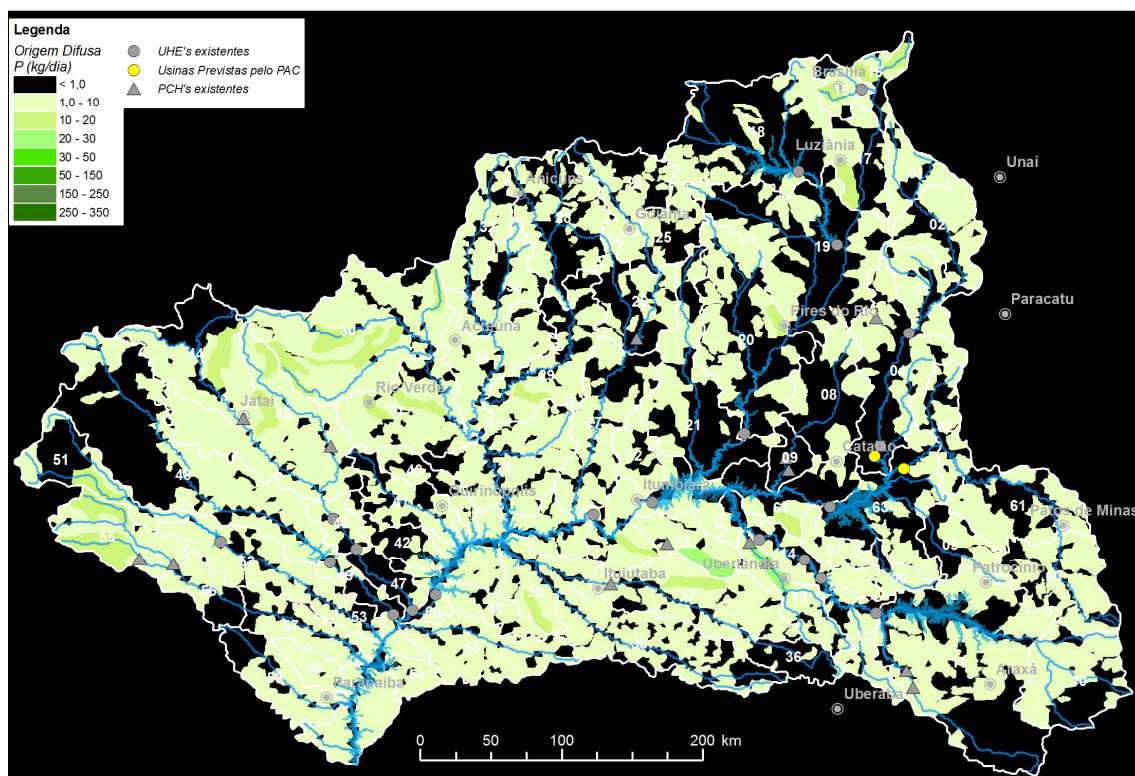
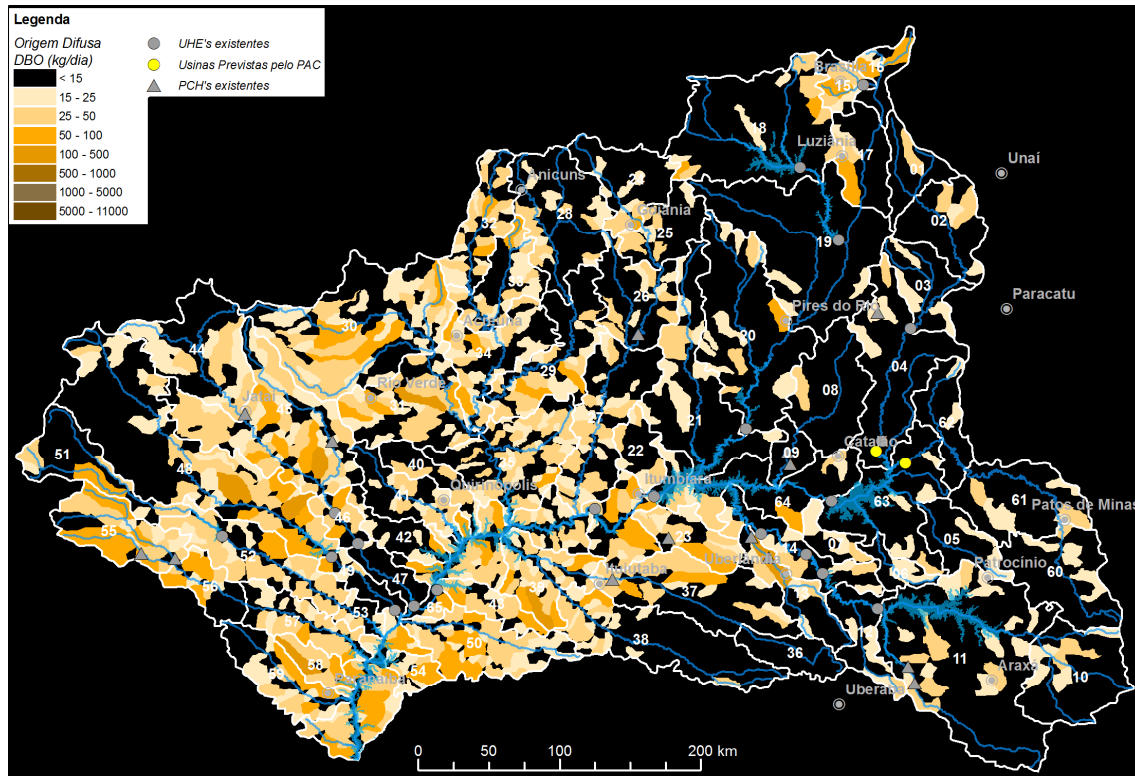


Figura 2. Carga Remanescente de DBO e P de origem difusa (Variáveis: Alta Restrição Ambiental – Prioridade Cana)

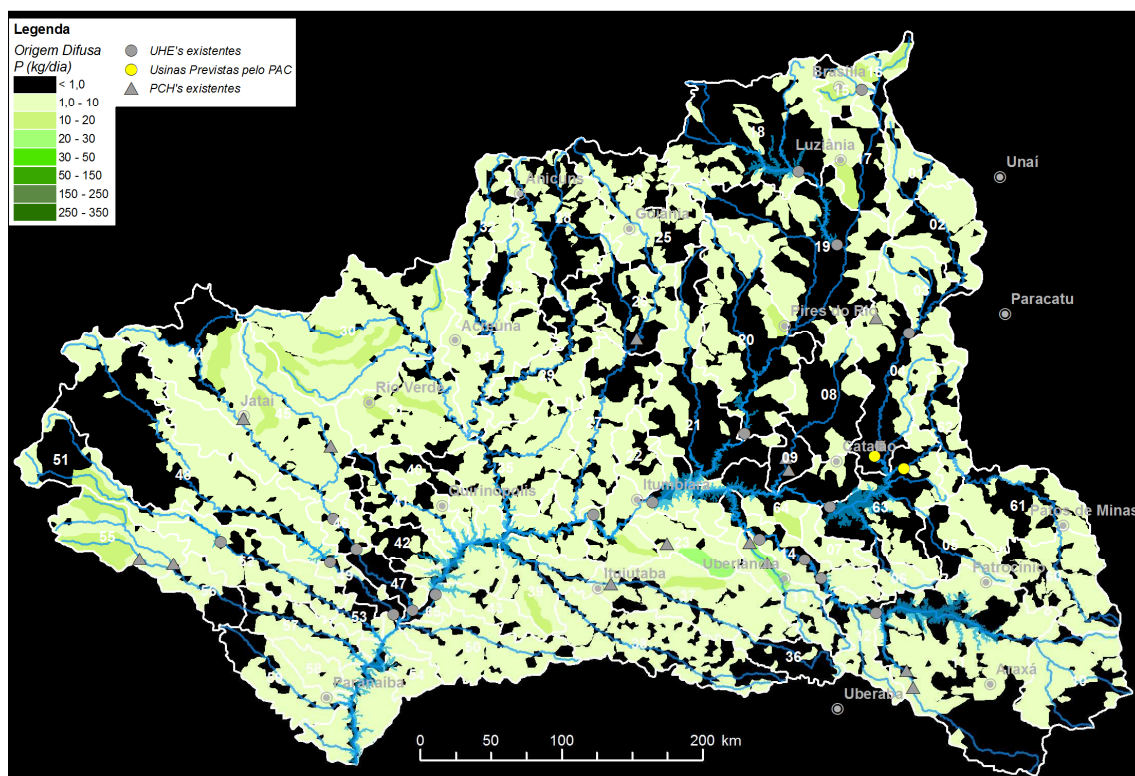
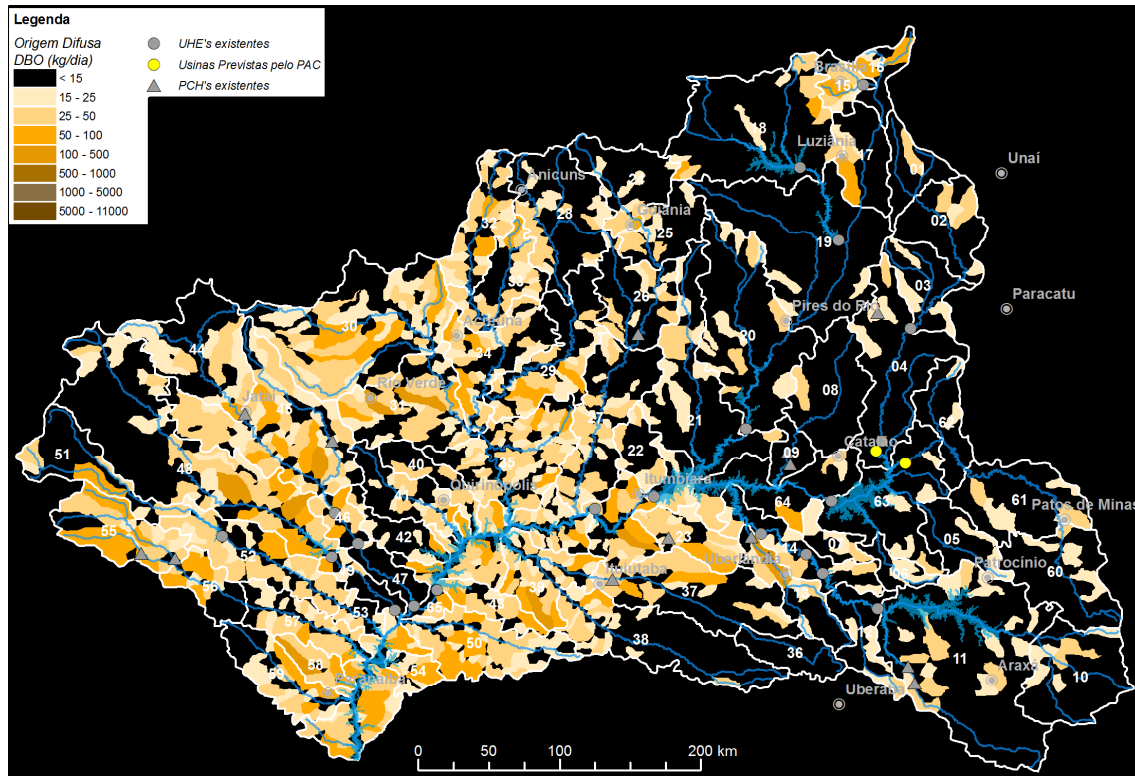


Figura 3. Carga Remanescente de DBO e P de origem difusa (Variáveis: Baixa Restrição Ambiental – Prioridade Pivô)

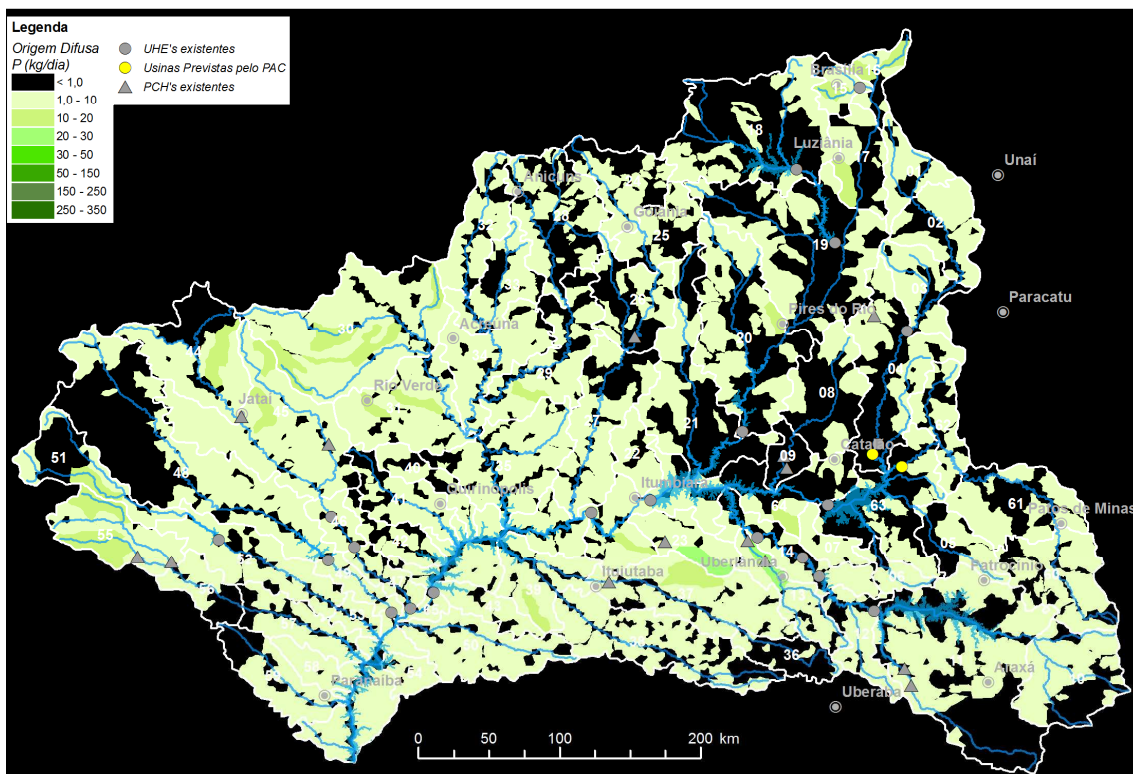
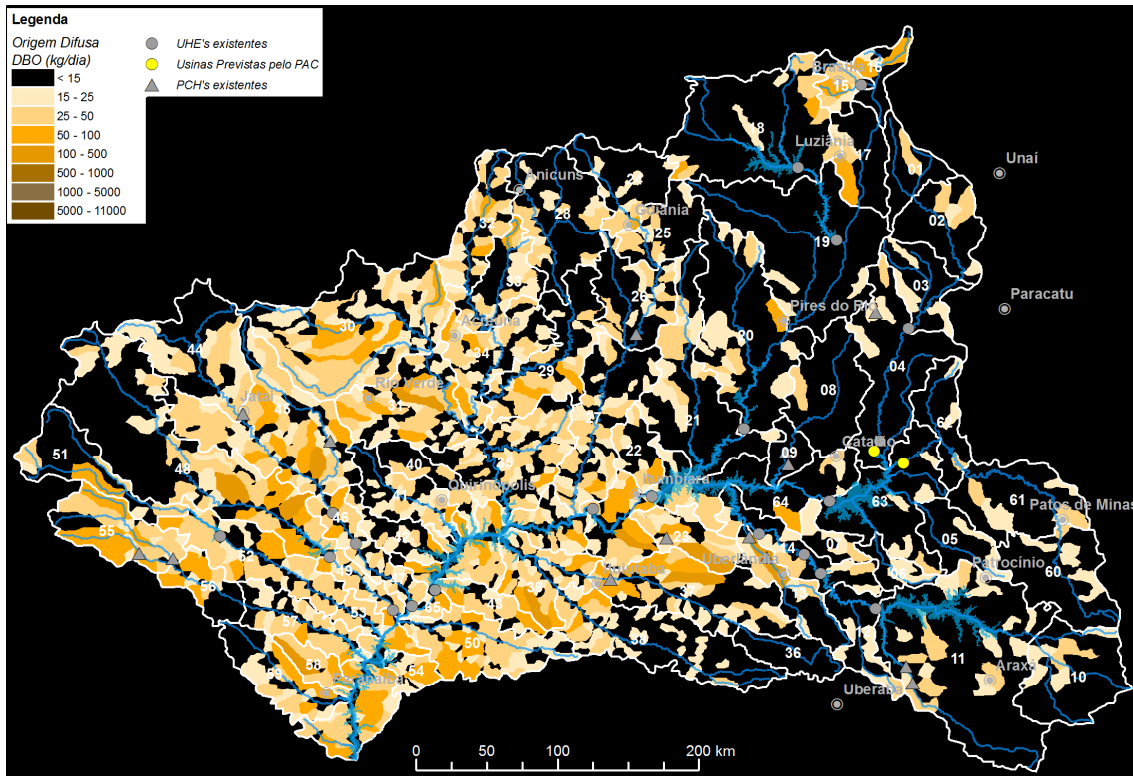
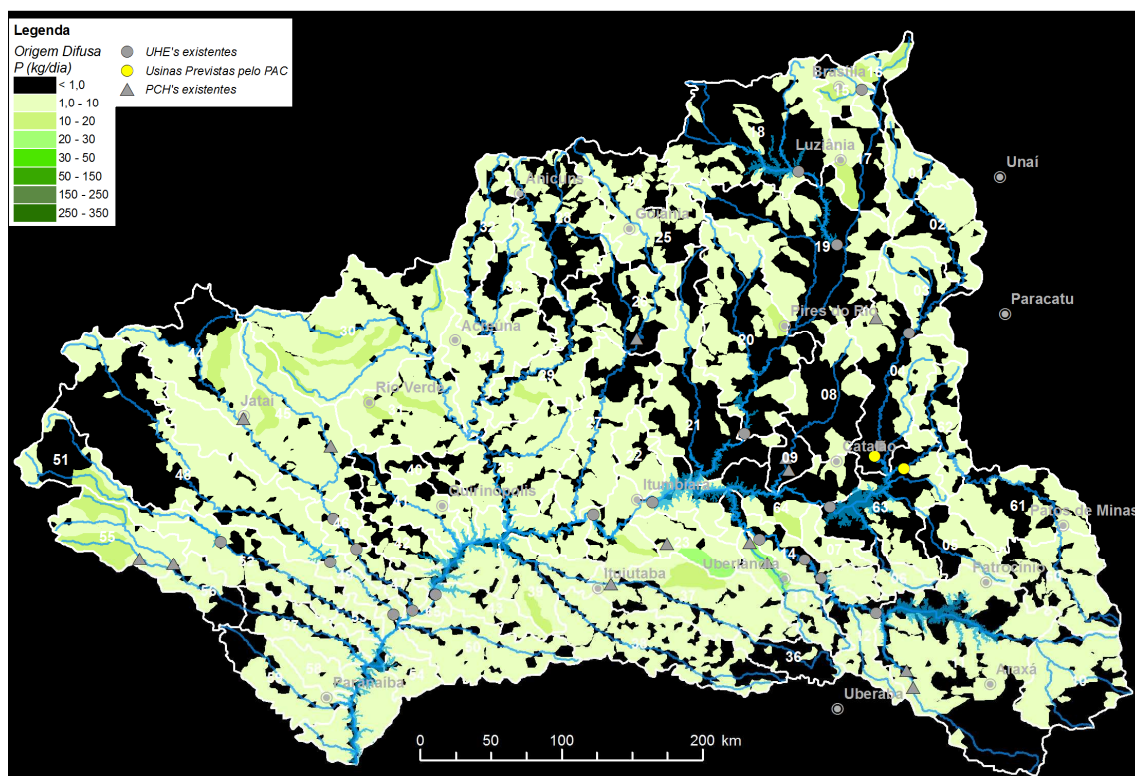
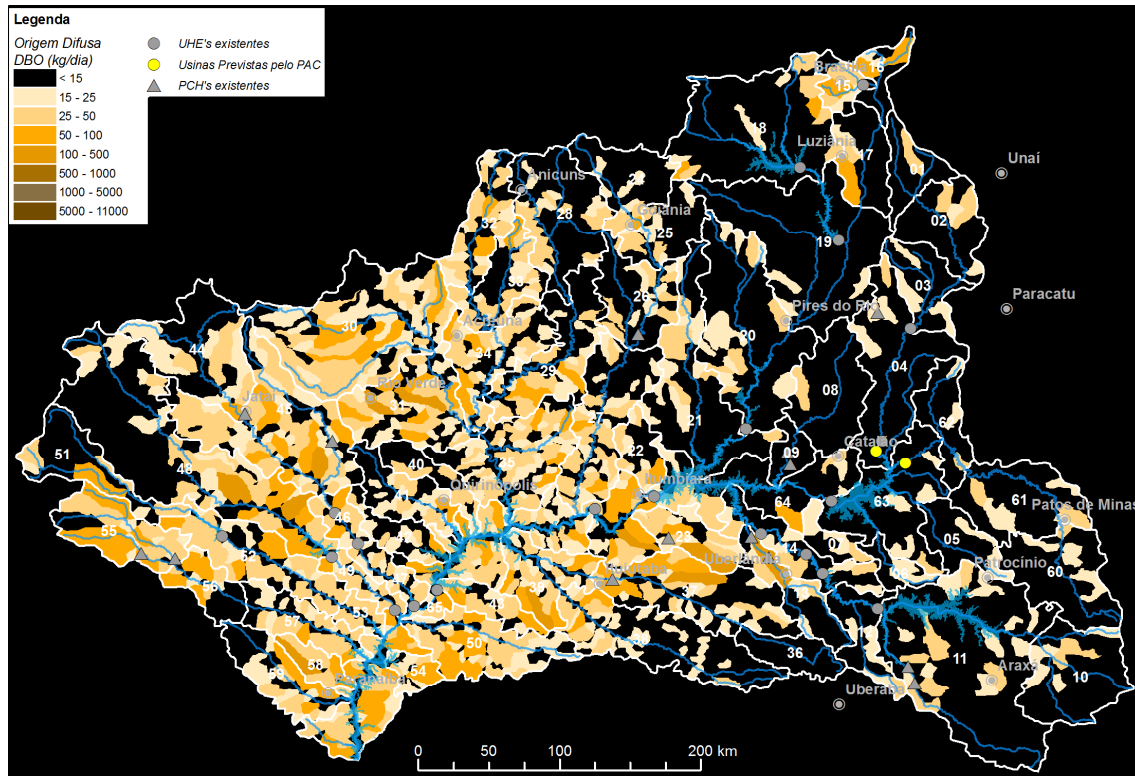


Figura 4. Carga Remanescente de DBO e P de origem difusa (Variáveis: Baixa Restrição Ambiental – Prioridade Cana)



Cargas poluidoras de origem na pecuária

Os *Quadros 2 e 3* apresentam os totais de cargas geradas e remanescentes que irão atingir os cursos d'água para os parâmetros DBO e fósforo, por Ponto de Controle. As *Figuras 5 a 12* apresentam os totais de carga remanescentes de origem pecuária por ottocélula para os parâmetros DBO e fósforo total.

Quadro 2. Carga de DBO de origem pecuária por grupo de cenários

Código PC	PC	Cenários 1 - 5 - 9		Cenários 2 - 6 - 10		Cenários 13 - 17 - 21		Cenários 14 - 18 - 22		Cenários 3 - 7 - 11		Cenários 4 - 8 - 12		Cenários 15 - 19 - 23		Cenários 16 - 20 - 24	
		Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)
01	Confluência Rio Samambaia - Rio São Marcos	7.702,76	385,14	5.794,72	289,74	7.702,76	385,14	5.895,26	294,76	7.702,76	385,14	5.820,79	291,04	7.702,76	385,14	5.920,40	296,02
02	Estação - 60020000	16.080,45	804,02	12.216,72	610,84	16.080,45	804,02	12.508,04	625,40	16.080,45	804,02	12.353,65	617,68	16.080,45	804,02	12.581,41	629,07
03	UHE Batalha	8.357,92	417,90	7.516,47	375,82	8.357,92	417,90	7.677,38	383,87	8.357,92	417,90	7.596,42	379,82	8.357,92	417,90	7.717,61	385,88
04	Foz do Rio São Marcos	22.653,76	1.132,69	19.866,45	993,32	22.654,51	1.132,73	20.198,30	1.009,91	22.653,19	1.132,66	19.962,31	998,12	22.653,75	1.132,69	20.197,27	1.009,86
05	Estação - 60110000	8.971,52	448,58	8.116,89	405,84	8.971,52	448,58	8.147,34	407,37	8.971,52	448,58	8.127,33	406,37	8.971,52	448,58	8.150,19	407,51
06	Estação - 60150000	3.953,21	197,66	3.131,11	156,56	3.953,21	197,66	3.180,99	159,05	3.953,21	197,66	3.149,76	157,49	3.953,21	197,66	3.178,62	158,93
07	Foz do Rio Jordão	7.015,31	350,77	6.312,38	315,62	7.015,31	350,77	6.496,49	324,82	7.015,31	350,77	6.382,81	319,14	7.015,31	350,77	6.513,39	325,67
08	Estação - 60200000	15.939,17	796,96	14.798,55	739,93	15.939,17	796,96	15.001,99	750,10	15.939,17	796,96	14.779,48	738,97	15.939,17	796,96	14.967,80	748,39
09	Foz do Rio Veríssimo	8.612,33	430,62	8.108,79	405,44	8.612,33	430,62	8.121,58	406,08	8.612,33	430,62	8.042,37	402,12	8.612,33	430,62	8.044,26	402,21
10	Confluência Rio Misericórdia - Rio São João	17.446,31	872,32	15.021,50	751,08	17.446,31	872,32	15.123,25	756,16	17.446,31	872,32	15.053,60	752,68	17.446,31	872,32	15.148,68	757,43
11	UHE Nova Ponte	57.306,61	2.865,33	50.303,95	2.515,20	57.306,61	2.865,33	50.980,37	2.549,02	57.306,61	2.865,33	50.450,76	2.522,54	57.306,61	2.865,33	50.853,07	2.542,65
12	Estação - 60350000	14.081,35	704,07	12.017,78	600,89	14.081,35	704,07	12.111,78	605,59	14.081,35	704,07	11.876,19	593,81	14.081,35	704,07	12.114,59	605,73
13	Confluência Rio Uberabinha - Rio Araguari	19.264,89	963,24	17.320,81	866,04	19.264,89	963,24	17.400,55	870,03	19.264,89	963,24	17.028,56	851,43	19.264,89	963,24	17.314,23	865,71
14	Foz do Rio Araguari	14.761,92	738,10	11.727,11	586,36	14.761,92	738,10	12.034,77	601,74	14.761,92	738,10	11.545,03	577,25	14.761,92	738,10	11.774,51	588,73
15	Estação - 60480000	929,43	46,47	650,63	32,53	929,43	46,47	650,63	32,53	929,43	46,47	650,63	32,53	929,43	46,47	650,63	32,53
16	Estação - 60490000	7.580,24	379,01	6.709,97	335,50	7.580,24	379,01	6.710,23	335,51	7.580,24	379,01	6.710,10	335,50	7.580,24	379,01	6.710,30	335,51
17	Confluência Rio Pamplona - Rio São Bartolomeu	10.497,47	524,87	8.941,19	447,06	10.497,47	524,87	8.962,73	448,14	10.497,47	524,87	8.858,50	442,93	10.497,47	524,87	8.968,11	448,41
18	Estação - 60445000	36.130,72	1.806,54	34.402,65	1.720,13	36.130,72	1.806,54	34.545,23	1.727,26	36.121,29	1.806,06	34.451,87	1.722,59	36.130,72	1.806,54	34.554,43	1.727,72
19	Estação - 60545000	45.261,94	2.263,10	43.683,89	2.184,19	45.261,94	2.263,10	44.237,13	2.211,86	45.261,94	2.263,10	43.812,03	2.190,60	45.261,94	2.263,10	44.313,32	2.215,67
20	UHE Corumbá I	48.650,13	2.432,51	43.999,49	2.199,97	48.687,16	2.434,36	44.701,76	2.235,09	48.619,30	2.430,96	43.110,59	2.155,53	48.649,13	2.432,46	43.597,87	2.179,89
21	Foz do Rio Corumbá	56.757,47	2.837,87	50.718,70	2.535,94	56.769,08	2.838,45	51.272,37	2.563,62	56.757,81	2.837,89	49.087,72	2.454,39	56.766,51	2.838,33	49.434,39	2.471,72
22	Foz do Ribeirão Santa Maria	9.750,79	487,54	7.939,61	396,98	9.750,79	487,54	8.014,28	400,71	9.750,79	487,54	5.489,99	274,50	9.750,79	487,54	4.939,48	246,97
23	Foz do Rio Piedade	12.480,36	624,02	9.548,38	477,42	12.480,36	624,02	9.322,43	466,12	12.480,36	624,02	8.566,50	428,33	12.480,17	624,01	8.473,23	423,66
24	Estação - 60650000	32.084,77	1.604,24	26.672,22	1.333,61	32.084,77	1.604,24	27.224,55	1.361,23	31.819,05	1.590,95	26.570,49	1.328,52	31.740,83	1.587,04	26.610,87	1.330,54
25	Estação - 60655000	17.638,00	881,90	15.378,67	768,93	17.692,31	884,62	15.630,28	781,51	17.508,90	875,45	15.285,44	764,27	17.536,70	876,84	15.453,37	772,67
26	Confluência Rio Dourados - Rio Meia Ponte	27.645,93	1.382,30	23.121,76	1.156,09	27.678,11	1.383,91	23.486,97	1.174,35	27.604,68	1.380,23	21.882,80	1.094,14	27.628,82	1.381,44	22.117,09	1.105,85
27	Foz do Rio Meia Ponte	35.060,25	1.753,01	23.050,72	1.152,54	34.933,30	1.746,67	21.741,75	1.087,09	34.932,02	1.746,60	21.038,31	1.051,92	34.613,01	1.730,65	19.122,00	956,10
28	Estação - 60715000	53.657,89	2.682,89	35.199,32	1.759,97	52.922,12	2.646,11	34.122,56	1.706,13	53.275,67	2.663,78	33.670,43	1.683,52	52.228,89	2.611,44	32.210,42	1.610,52
29	Confluência Rio dos Bois - Rio Turvo	30.210,72	1.510,54	18.805,10	940,26	30.062,63	1.503,13	17.486,77	874,34	30.189,32	1.509,47	16.634,71	831,74	30.002,10	1.500,11	15.187,21	759,36
30	Confluência Rio Verdinho - Rio Verde ou Verdão	52.720,14	2.636,01	39.831,38	1.991,57	52.605,13	2.630,26	39.264,74	1.963,24	52.682,81	2.634,14	37.245,62	1.862,28	52.241,32	2.612,07	35.757,23	1.787,86
31	Estação - 60798000	27.186,09	1.359,30	14.871,02	743,55	26.232,44	1.311,62	13.595,59	679,78	26.727,74	1.336,39	9.779,56	488,98	23.900,93	1.195,05	7.211,28	360,56
32	Estação - 60750000	31.422,60	1.571,13	14.635,39	731,77	30.089,41	1.504,47	11.432,99	571,65	31.350,23	1.567,51	14.370,55	718,53	29.662,54	1.483,13	10.904,63	545,23
33	Confluência Rio Capivari - Rio Turvo	22.009,36	1.100,47	11.449,46	572,47	21.502,07	1.075,10	9.295,61	464,78	21.982,07	1.099,10	11.396,56	569,83	21.427,57	1.071,38	9.195,11	459,76

Código PC	PC	Cenários 1 - 5 - 9		Cenários 2 - 6 - 10		Cenários 13 - 17 - 21		Cenários 14 - 18 - 22		Cenários 3 - 7 - 11		Cenários 4 - 8 - 12		Cenários 15 - 19 - 23		Cenários 16 - 20 - 24	
		Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)
34	Estação - 60772000	20.439,97	1.022,00	9.919,05	495,95	20.220,33	1.011,02	8.485,03	424,25	20.123,08	1.006,15	7.808,16	390,41	19.819,21	990,96	6.370,54	318,53
35	Foz do Rio dos Bois	29.334,48	1.466,72	12.467,11	623,36	28.628,21	1.431,41	8.581,72	429,09	29.183,21	1.459,16	11.066,34	553,32	28.209,20	1.410,46	6.987,60	349,38
36	Estação - 60835000	16.593,19	829,66	15.843,45	792,17	16.593,19	829,66	15.894,64	794,73	16.592,95	829,65	14.269,93	713,50	16.592,54	829,63	14.604,34	730,22
37	Estação - 60845000	38.714,54	1.935,73	31.341,42	1.567,07	38.764,46	1.938,22	31.441,88	1.572,09	38.217,89	1.910,89	21.735,96	1.086,80	38.188,26	1.909,41	21.954,22	1.097,71
38	Estação - 60855000	42.859,00	2.142,95	28.259,14	1.412,96	42.874,07	2.143,70	28.123,09	1.406,15	42.045,47	2.102,27	19.841,99	992,10	41.948,29	2.097,41	19.628,69	981,43
39	Foz do Rio da Prata	16.644,13	832,21	5.803,54	290,18	16.314,92	815,75	5.588,38	279,42	15.734,82	786,74	4.027,69	201,38	15.209,28	760,46	3.762,62	188,13
40	Foz do Rio São Francisco	10.515,55	525,78	7.198,86	359,94	10.146,62	507,33	6.967,06	348,35	10.273,41	513,67	5.712,60	285,63	9.865,43	493,27	5.525,21	276,26
41	Foz do Rio Preto	16.775,50	838,77	8.140,68	407,03	16.616,27	830,81	7.878,11	393,91	15.663,86	783,19	6.319,47	315,97	15.326,33	766,32	6.046,68	302,33
42	Foz do Rio Alegre	10.714,28	535,71	6.230,24	311,51	10.544,28	527,21	6.097,09	304,85	10.066,86	503,34	3.513,21	175,66	9.882,36	494,12	3.290,48	164,52
43	Foz do Ribeirão dos Patos	10.375,71	518,79	3.618,17	180,91	10.375,71	518,79	3.619,22	180,96	10.272,98	513,65	3.556,47	177,82	10.272,98	513,65	3.557,26	177,86
44	Estação - 60885000	18.231,45	911,57	15.887,71	794,39	18.231,45	911,57	16.260,85	813,04	18.226,69	911,33	16.024,04	801,20	18.226,69	911,33	16.144,39	807,22
45	Pontal 520	37.735,35	1.886,77	23.387,29	1.169,36	37.883,18	1.894,16	24.225,15	1.211,26	36.813,31	1.840,67	22.685,28	1.134,26	37.009,73	1.850,49	23.070,13	1.153,51
46	UHE Barra dos Coqueiros	8.025,58	401,28	2.898,19	144,91	8.000,75	400,04	2.893,78	144,69	7.741,84	387,09	2.164,02	108,20	7.716,96	385,85	2.158,73	107,94
47	Foz do Rio Claro	9.717,66	485,88	9.012,77	450,64	9.717,66	485,88	9.016,71	450,84	6.524,47	326,22	1.434,77	71,74	6.540,33	327,02	1.432,48	71,62
48	UHE Salto	61.951,97	3.097,60	44.089,23	2.204,46	61.978,14	3.098,91	44.740,10	2.237,00	61.490,06	3.074,50	44.075,00	2.203,75	61.465,62	3.073,28	44.581,71	2.229,09
49	Foz do Rio Verde	8.004,36	400,22	6.274,11	313,71	8.004,36	400,22	6.274,11	313,71	4.692,01	234,60	831,98	41,60	4.686,24	234,31	830,94	41,55
50	Foz do Rio Arantes	25.787,87	1.289,39	9.957,16	497,86	25.777,26	1.288,86	9.957,29	497,86	24.201,50	1.210,08	9.596,69	479,83	24.190,85	1.209,54	9.596,42	479,82
51	UHE Itumirim	7.614,53	380,73	5.612,73	280,64	7.614,53	380,73	5.683,46	284,17	7.614,53	380,73	5.484,65	274,23	7.614,53	380,73	5.573,73	278,69
52	Estação - 60950000	20.196,51	1.009,83	8.023,38	401,17	20.215,90	1.010,79	8.096,26	404,81	18.684,40	934,22	5.784,32	289,22	18.699,87	934,99	5.831,71	291,59
53	Foz do Rio Corrente	5.187,83	259,39	3.433,62	171,68	5.184,25	259,21	3.422,84	171,14	2.466,67	123,33	550,37	27,52	2.463,09	123,15	539,52	26,98
54	Foz do Ribeirão da Reserva	1.727,92	86,40	314,42	15,72	1.727,92	86,40	314,42	15,72	1.231,01	61,55	234,37	11,72	1.231,01	61,55	234,37	11,72
55	Confluência Rio da Prata - Rio Aporé	13.002,32	650,12	8.976,26	448,81	13.283,79	664,19	9.333,04	466,65	12.861,84	643,09	7.720,02	386,00	13.119,90	656,00	7.988,83	399,44
56	Estação - 60968000	18.253,90	912,69	10.724,96	536,25	18.269,88	913,49	10.727,00	536,35	17.634,24	881,71	10.179,32	508,97	17.620,16	881,01	10.182,59	509,13
57	Foz do Rio Aporé	13.458,93	672,95	6.131,05	306,55	13.458,93	672,95	6.122,42	306,12	11.738,00	586,90	5.130,72	256,54	11.731,19	586,56	5.122,09	256,10
58	Foz do Rio dos Barreiros	5.300,29	265,01	2.284,34	114,22	5.300,29	265,01	2.284,34	114,22	5.189,94	259,50	2.259,55	112,98	5.189,94	259,50	2.259,55	112,98
59	Foz do Rio Santana	23.482,30	1.174,11	14.454,41	722,72	23.482,30	1.174,11	14.455,91	722,80	23.372,43	1.168,62	14.092,69	704,63	23.372,43	1.168,62	14.100,90	705,05
60	Estação - 60011000	35.596,26	1.779,81	30.612,29	1.530,61	35.596,26	1.779,81	31.154,73	1.557,74	35.596,26	1.779,81	30.792,97	1.539,65	35.596,26	1.779,81	31.213,05	1.560,65
61	UHE Escada Grande	29.368,24	1.468,41	27.469,56	1.373,48	29.368,24	1.468,41	27.746,79	1.387,34	29.368,24	1.468,41	27.467,66	1.373,38	29.368,24	1.468,41	27.640,21	1.382,01
62	Confluência Rio Verde MG - Rio Paranaíba	12.008,02	600,40	9.354,19	467,71	12.008,02	600,40	9.695,36	484,77	11.961,80	598,09	8.998,54	449,93	11.998,27	599,91	9.045,00	452,25
63	UHE Emborcação	25.666,68	1.283,33	22.332,21	1.116,61	25.655,65	1.282,78	22.660,25	1.133,01	25.664,06	1.283,20	22.196,41	1.109,82	25.646,72	1.282,34	22.246,02	1.112,30
64	UHE Cachoeira Dourada	41.541,32	2.077,07	31.289,44	1.564,47	41.487,58	2.074,38	30.447,79	1.522,39	41.381,69	2.069,08	28.368,23	1.418,41	41.235,68	2.061,78	26.955,33	1.347,77
65	Foz do Rio Paranaíba	42.032,15	2.101,61	16.817,99	840,90	41.791,86	2.089,59	14.311,56	715,58	38.019,84	1.900,99	12.241,41	612,07	37.690,92	1.884,55	9.693,53	484,68
Total		1.456.679,64	72.833,98	1.060.021,79	53.001,09	1.451.154,03	72.557,70	1.049.077,05	52.453,85	1.428.867,47	71.443,37	976.946,28	48.847,31	1.418.905,15	70.945,26	958.055,85	47.902,79

Quadro 3. Carga de P de origem pecuária por grupo de cenários

Código PC	PC	Cenários 1 - 5 - 9		Cenários 2 - 6 - 10		Cenários 13 - 17 - 21		Cenários 14 - 18 - 22		Cenários 3 - 7 - 11		Cenários 4 - 8 - 12		Cenários 15 - 19 - 23		Cenários 16 - 20 - 24	
		Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)
01	Confluência Rio Samambaia - Rio São Marcos	154,06	77,03	115,89	57,95	154,06	77,03	117,91	58,95	154,06	77,03	116,42	58,21	154,06	77,03	118,41	59,20
02	Estação - 60020000	321,61	160,80	244,33	122,17	321,61	160,80	250,16	125,08	321,61	160,80	247,07	123,54	321,61	160,80	251,63	125,81
03	UHE Batalha	167,16	83,58	150,33	75,16	167,16	83,58	153,55	76,77	167,16	83,58	151,93	75,96	167,16	83,58	154,35	77,18
04	Foz do Rio São Marcos	453,08	226,54	397,33	198,66	453,09	226,55	403,97	201,98	453,06	226,53	399,25	199,62	453,07	226,54	403,95	201,97
05	Estação - 60110000	179,43	89,72	162,34	81,17	179,43	89,72	162,95	81,47	179,43	89,72	162,55	81,27	179,43	89,72	163,00	81,50
06	Estação - 60150000	79,06	39,53	62,62	31,31	79,06	39,53	63,62	31,81	79,06	39,53	63,00	31,50	79,06	39,53	63,57	31,79
07	Foz do Rio Jordão	140,31	70,15	126,25	63,12	140,31	70,15	129,93	64,96	140,31	70,15	127,66	63,83	140,31	70,15	130,27	65,13
08	Estação - 60200000	318,78	159,39	295,97	147,99	318,78	159,39	300,04	150,02	318,78	159,39	295,59	147,79	318,78	159,39	299,36	149,68
09	Foz do Rio Veríssimo	172,25	86,12	162,18	81,09	172,25	86,12	162,43	81,22	172,25	86,12	160,85	80,42	172,25	86,12	160,89	80,44
10	Confluência Rio Misericórdia - Rio São João	348,93	174,46	300,43	150,22	348,93	174,46	302,46	151,23	348,93	174,46	301,07	150,54	348,93	174,46	302,97	151,49
11	UHE Nova Ponte	1.146,13	573,07	1.006,08	503,04	1.146,13	573,07	1.019,61	509,80	1.146,13	573,07	1.009,02	504,51	1.146,13	573,07	1.017,06	508,53
12	Estação - 60350000	281,63	140,81	240,36	120,18	281,63	140,81	242,24	121,12	281,63	140,81	237,52	118,76	281,63	140,81	242,29	121,15
13	Confluência Rio Uberabinha - Rio Araguari	385,30	192,65	346,42	173,21	385,30	192,65	348,01	174,01	385,30	192,65	340,57	170,29	385,30	192,65	346,28	173,14
14	Foz do Rio Araguari	295,24	147,62	234,54	117,27	295,24	147,62	240,70	120,35	295,24	147,62	230,90	115,45	295,24	147,62	235,49	117,75
15	Estação - 60480000	18,59	9,29	13,01	6,51	18,59	9,29	13,01	6,51	18,59	9,29	13,01	6,51	18,59	9,29	13,01	6,51
16	Estação - 60490000	151,60	75,80	134,20	67,10	151,60	75,80	134,20	67,10	151,60	75,80	134,20	67,10	151,60	75,80	134,21	67,10
17	Confluência Rio Pamplona - Rio São Bartolomeu	209,95	104,97	178,82	89,41	209,95	104,97	179,25	89,63	209,95	104,97	177,17	88,59	209,95	104,97	179,36	89,68
18	Estação - 60445000	722,61	361,31	688,05	344,03	722,61	361,31	690,90	345,45	722,43	361,21	689,04	344,52	722,61	361,31	691,09	345,54
19	Estação - 60545000	905,24	452,62	873,68	436,84	905,24	452,62	884,74	442,37	905,24	452,62	876,24	438,12	905,24	452,62	886,27	443,13
20	UHE Corumbá I	973,00	486,50	879,99	439,99	973,74	486,87	894,04	447,02	972,39	486,19	862,21	431,11	972,98	486,49	871,96	435,98
21	Foz do Rio Corumbá	1.135,15	567,57	1.014,37	507,19	1.135,38	567,69	1.025,45	512,72	1.135,16	567,58	981,75	490,88	1.135,33	567,67	988,69	494,34
22	Foz do Ribeirão Santa Maria	195,02	97,51	158,79	79,40	195,02	97,51	160,29	80,14	195,02	97,51	109,80	54,90	195,02	97,51	98,79	49,39
23	Foz do Rio Piedade	249,61	124,80	190,97	95,48	249,61	124,80	186,45	93,22	249,61	124,80	171,33	85,67	249,60	124,80	169,46	84,73
24	Estação - 60650000	641,70	320,85	533,44	266,72	641,70	320,85	544,49	272,25	636,38	318,19	531,41	265,70	634,82	317,41	532,22	266,11
25	Estação - 60655000	352,76	176,38	307,57	153,79	353,85	176,92	312,61	156,30	350,18	175,09	305,71	152,85	350,73	175,37	309,07	154,53
26	Confluência Rio Dourados - Rio Meia Ponte	552,92	276,46	462,44	231,22	553,56	276,78	469,74	234,87	552,09	276,05	437,66	218,83	552,58	276,29	442,34	221,17
27	Foz do Rio Meia Ponte	701,21	350,60	461,01	230,51	698,67	349,33	434,83	217,42	698,64	349,32	420,77	210,38	692,26	346,13	382,44	191,22
28	Estação - 60715000	1.073,16	536,58	703,99	351,99	1.058,44	529,22	682,45	341,23	1.065,51	532,76	673,41	336,70	1.044,58	522,29	644,21	322,10
29	Confluência Rio dos Bois - Rio Turvo	604,21	302,11	376,10	188,05	601,25	300,63	349,74	174,87	603,79	301,89	332,69	166,35	600,04	300,02	303,74	151,87
30	Confluência Rio Verdinho - Rio Verde ou Verdão	1.054,40	527,20	796,63	398,31	1.052,10	526,05	785,29	392,65	1.053,66	526,83	744,91	372,46	1.044,83	522,41	715,14	357,57
31	Estação - 60798000	543,72	271,86	297,42	148,71	524,65	262,32	271,91	135,96	534,55	267,28	195,59	97,80	478,02	239,01	144,23	72,11
32	Estação - 60750000	628,45	314,23	292,71	146,35	601,79	300,89	228,66	114,33	627,00	313,50	287,41	143,71	593,25	296,63	218,09	109,05

Código PC	PC	Cenários 1 - 5 - 9		Cenários 2 - 6 - 10		Cenários 13 - 17 - 21		Cenários 14 - 18 - 22		Cenários 3 - 7 - 11		Cenários 4 - 8 - 12		Cenários 15 - 19 - 23		Cenários 16 - 20 - 24	
		Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)	Gerada (kg/d)	Remanescente (kg/d)
33	Confluência Rio Capivari - Rio Turvo	440,19	220,09	228,99	114,49	430,04	215,02	185,91	92,96	439,64	219,82	227,93	113,97	428,55	214,28	183,90	91,95
34	Estação - 60772000	408,80	204,40	198,38	99,19	404,41	202,20	169,70	84,85	402,46	201,23	156,16	78,08	396,38	198,19	127,41	63,71
35	Foz do Rio dos Bois	586,69	293,34	249,34	124,67	572,56	286,28	171,63	85,82	583,66	291,83	221,33	110,66	564,18	282,09	139,75	69,88
36	Estação - 60835000	331,86	165,93	316,87	158,43	331,86	165,93	317,89	158,95	331,86	165,93	285,40	142,70	331,85	165,93	292,09	146,04
37	Estação - 60845000	774,29	387,15	626,83	313,41	775,29	387,64	628,84	314,42	764,36	382,18	434,72	217,36	763,77	381,88	439,08	219,54
38	Estação - 60855000	857,18	428,59	565,18	282,59	857,48	428,74	562,46	281,23	840,91	420,45	396,84	198,42	838,97	419,48	392,57	196,29
39	Foz do Rio da Prata	332,88	166,44	116,07	58,04	326,30	163,15	111,77	55,88	314,70	157,35	80,55	40,28	304,19	152,09	75,25	37,63
40	Foz do Rio São Francisco	210,31	105,16	143,98	71,99	202,93	101,47	139,34	69,67	205,47	102,73	114,25	57,13	197,31	98,65	110,50	55,25
41	Foz do Rio Preto	335,51	167,75	162,81	81,41	332,33	166,16	157,56	78,78	313,28	156,64	126,39	63,19	306,53	153,26	120,93	60,47
42	Foz do Rio Alegre	214,29	107,14	124,60	62,30	210,89	105,44	121,94	60,97	201,34	100,67	70,26	35,13	197,65	98,82	65,81	32,90
43	Foz do Ribeirão dos Patos	207,51	103,76	72,36	36,18	207,51	103,76	72,38	36,19	205,46	102,73	71,13	35,56	205,46	102,73	71,15	35,57
44	Estação - 60885000	364,63	182,31	317,75	158,88	364,63	182,31	325,22	162,61	364,53	182,27	320,48	160,24	364,53	182,27	322,89	161,44
45	Pontal 520	754,71	377,35	467,75	233,87	757,66	378,83	484,50	242,25	736,27	368,13	453,71	226,85	740,19	370,10	461,40	230,70
46	UHE Barra dos Coqueiros	160,51	80,26	57,96	28,98	160,01	80,01	57,88	28,94	154,84	77,42	43,28	21,64	154,34	77,17	43,17	21,59
47	Foz do Rio Claro	194,35	97,18	180,26	90,13	194,35	97,18	180,33	90,17	130,49	65,24	28,70	14,35	130,81	65,40	28,65	14,32
48	UHE Salto	1.239,04	619,52	881,78	440,89	1.239,56	619,78	894,80	447,40	1.229,80	614,90	881,50	440,75	1.229,31	614,66	891,63	445,82
49	Foz do Rio Verde	160,09	80,04	125,48	62,74	160,09	80,04	125,48	62,74	93,84	46,92	16,64	8,32	93,72	46,86	16,62	8,31
50	Foz do Rio Arantes	515,76	257,88	199,14	99,57	515,55	257,77	199,15	99,57	484,03	242,02	191,93	95,97	483,82	241,91	191,93	95,96
51	UHE Itumirim	152,29	76,15	112,25	56,13	152,29	76,15	113,67	56,83	152,29	76,15	109,69	54,85	152,29	76,15	111,47	55,74
52	Estação - 60950000	403,93	201,97	160,47	80,23	404,32	202,16	161,93	80,96	373,69	186,84	115,69	57,84	374,00	187,00	116,63	58,32
53	Foz do Rio Corrente	103,76	51,88	68,67	34,34	103,68	51,84	68,46	34,23	49,33	24,67	11,01	5,50	49,26	24,63	10,79	5,40
54	Foz do Ribeirão da Reserva	34,56	17,28	6,29	3,14	34,56	17,28	6,29	3,14	24,62	12,31	4,69	2,34	24,62	12,31	4,69	2,34
55	Confluência Rio da Prata - Rio Aporé	260,05	130,02	179,53	89,76	265,68	132,84	186,66	93,33	257,24	128,62	154,40	77,20	262,40	131,20	159,78	79,89
56	Estação - 60968000	365,08	182,54	214,50	107,25	365,40	182,70	214,54	107,27	352,68	176,34	203,59	101,79	352,40	176,20	203,65	101,83
57	Foz do Rio Aporé	269,18	134,59	122,62	61,31	269,18	134,59	122,45	61,22	234,76	117,38	102,61	51,31	234,62	117,31	102,44	51,22
58	Foz do Rio dos Barreiros	106,01	53,00	45,69	22,84	106,01	53,00	45,69	22,84	103,80	51,90	45,19	22,60	103,80	51,90	45,19	22,60
59	Foz do Rio Santana	469,65	234,82	289,09	144,54	469,65	234,82	289,12	144,56	467,45	233,72	281,85	140,93	467,45	233,72	282,02	141,01
60	Estação - 60011000	711,93	355,96	612,25	306,12	711,93	355,96	623,09	311,55	711,93	355,96	615,86	307,93	711,93	355,96	624,26	312,13
61	UHE Escada Grande	587,36	293,68	549,39	274,70	587,36	293,68	554,94	277,47	587,36	293,68	549,35	274,68	587,36	293,68	552,80	276,40
62	Confluência Rio Verde MG - Rio Paranaíba	240,16	120,08	187,08	93,54	240,16	120,08	193,91	96,95	239,24	119,62	179,97	89,99	239,97	119,98	180,90	90,45
63	UHE Emborcação	513,33	256,67	446,64	223,32	513,11	256,56	453,21	226,60	513,28	256,64	443,93	221,96	512,93	256,47	444,92	222,46
64	UHE Cachoeira Dourada	830,83	415,41	625,79	312,89	829,75	414,88	608,96	304,48	827,63	413,82	567,36	283,68	824,71	412,36	539,11	269,55
65	Foz do Rio Paranaíba	840,64	420,32	336,36	168,18	835,84	417,92	286,23	143,12	760,40	380,20	244,83	122,41	753,82	376,91	193,87	96,94
Total		29.133,59	14.566,80	21.200,44	10.600,22	29.023,08	14.511,54	20.981,54	10.490,77	28.577,35	14.288,67	19.538,93	9.769,46	28.378,10	14.189,05	19.161,12	9.580,56

Pode-se observar que, de acordo com a metodologia utilizada, a carga relacionada à pecuária está distribuída em todas as bacias, sendo que nas duas variáveis de cenários, as principais cargas do setor encontram-se nos Pontos de Controle 11, 21, 28 e 30. Pode-se observar também que mesmo utilizando coeficientes de carga baixos para a BEDA, as cargas deste setor são significativas, apresentando para a DBO um valor praticamente equivalente às cargas remanescentes de origem doméstica.

Figura 5. Carga Remanescente de DBO e P de origem pecuária (Variáveis: Alta Restrição Ambiental – Prioridade Pivô – Boi Mais Denso)

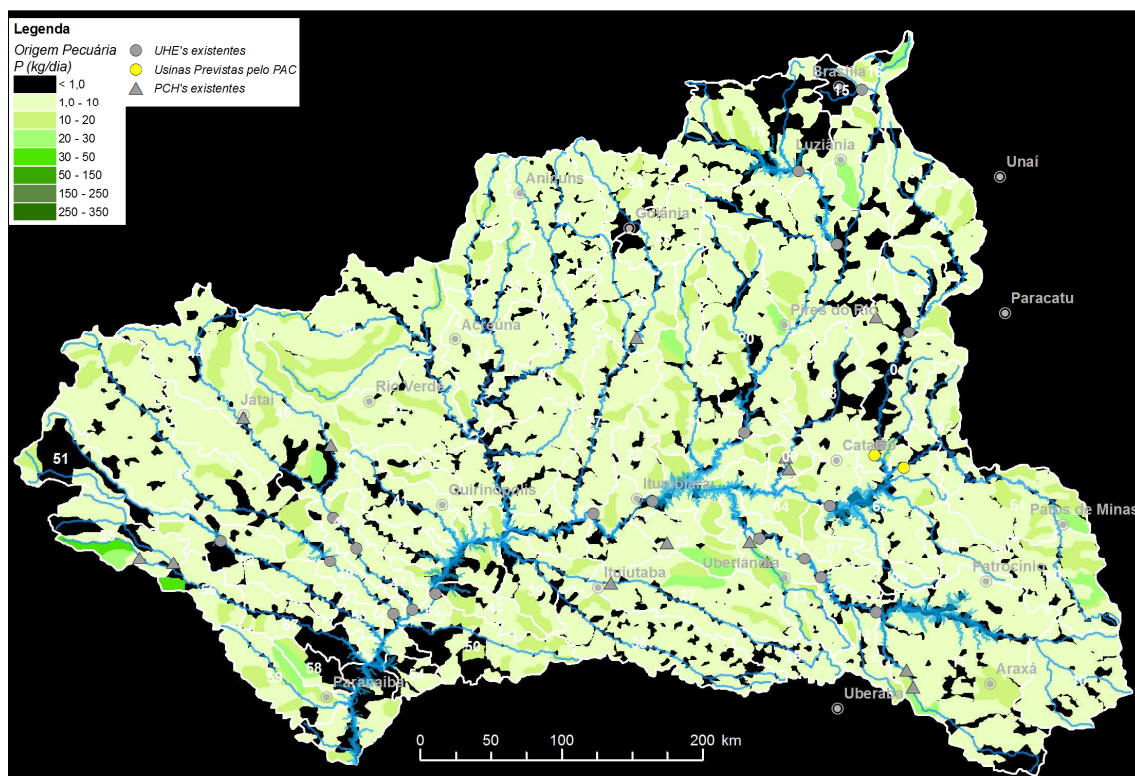
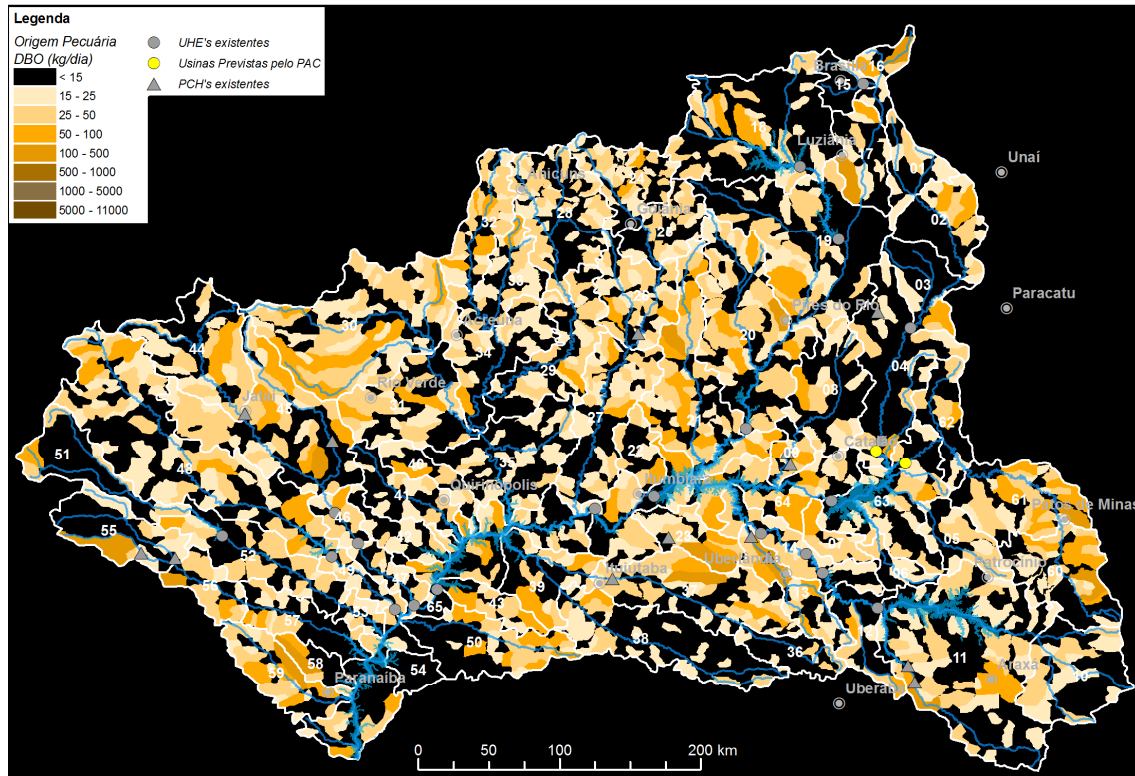


Figura 6. Carga Remanescente de DBO e P de origem pecuária (Variáveis: Alta Restrição Ambiental – Prioridade Pivô – Boi Menos Denso)

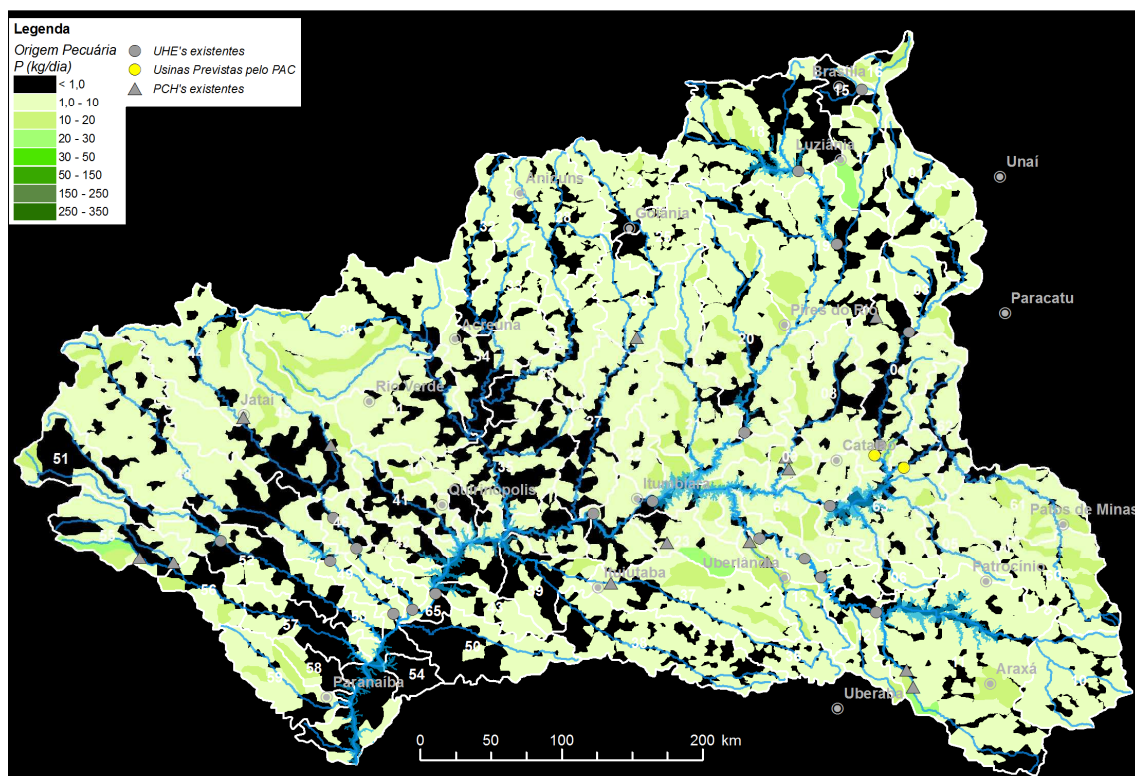
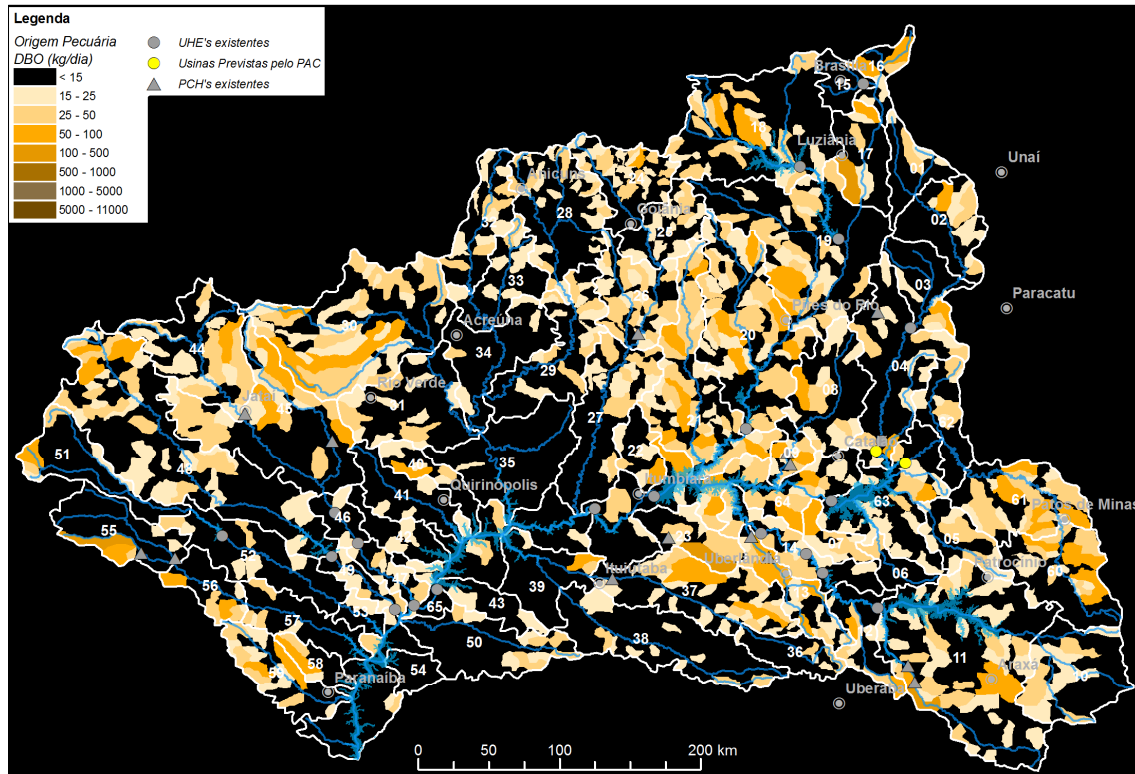


Figura 7. Carga Remanescente de DBO e P de origem pecuária (Variáveis: Alta Restrição Ambiental – Prioridade Cana- Boi Mais Denso)

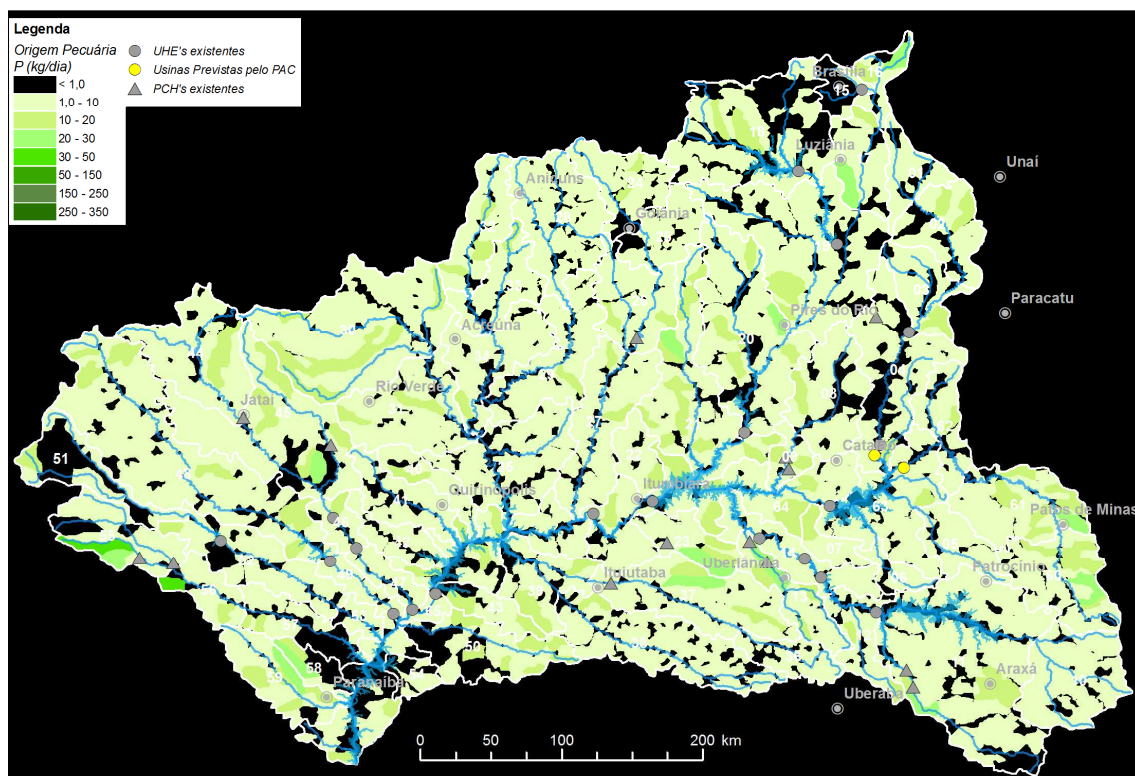
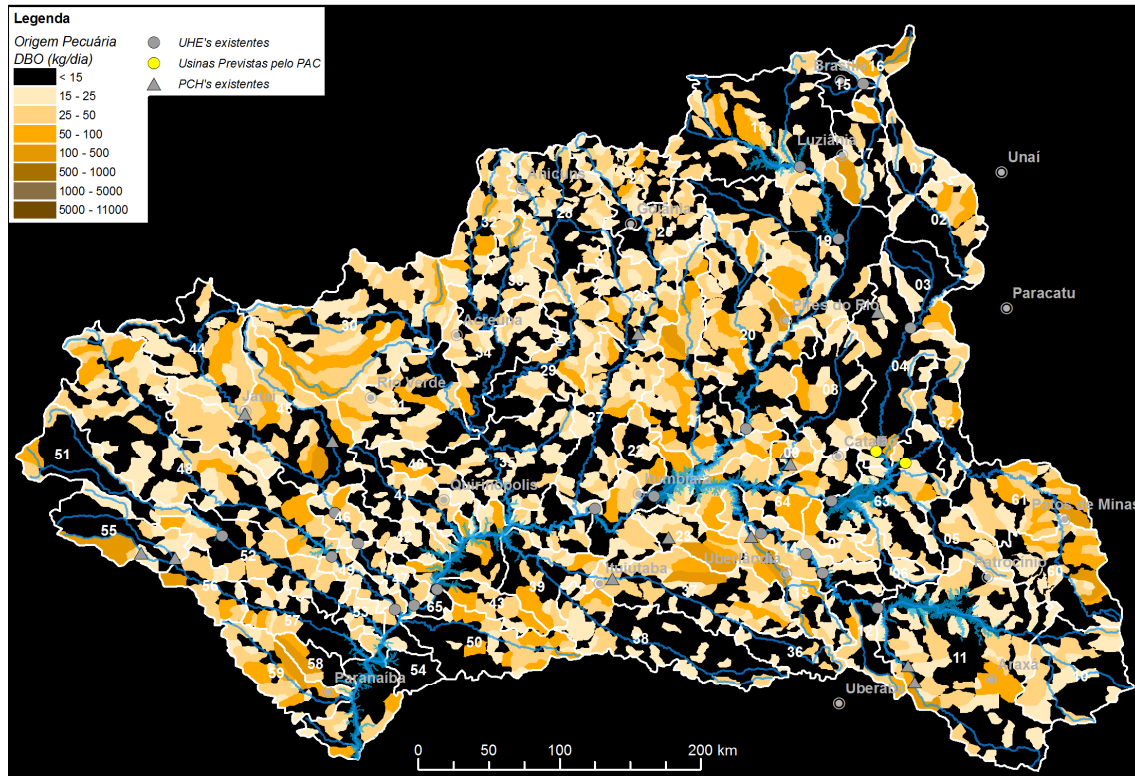


Figura 8. Carga Remanescente de DBO e P de origem pecuária (Variáveis: Alta Restrição Ambiental – Prioridade Cana- Boi Menos Denso)

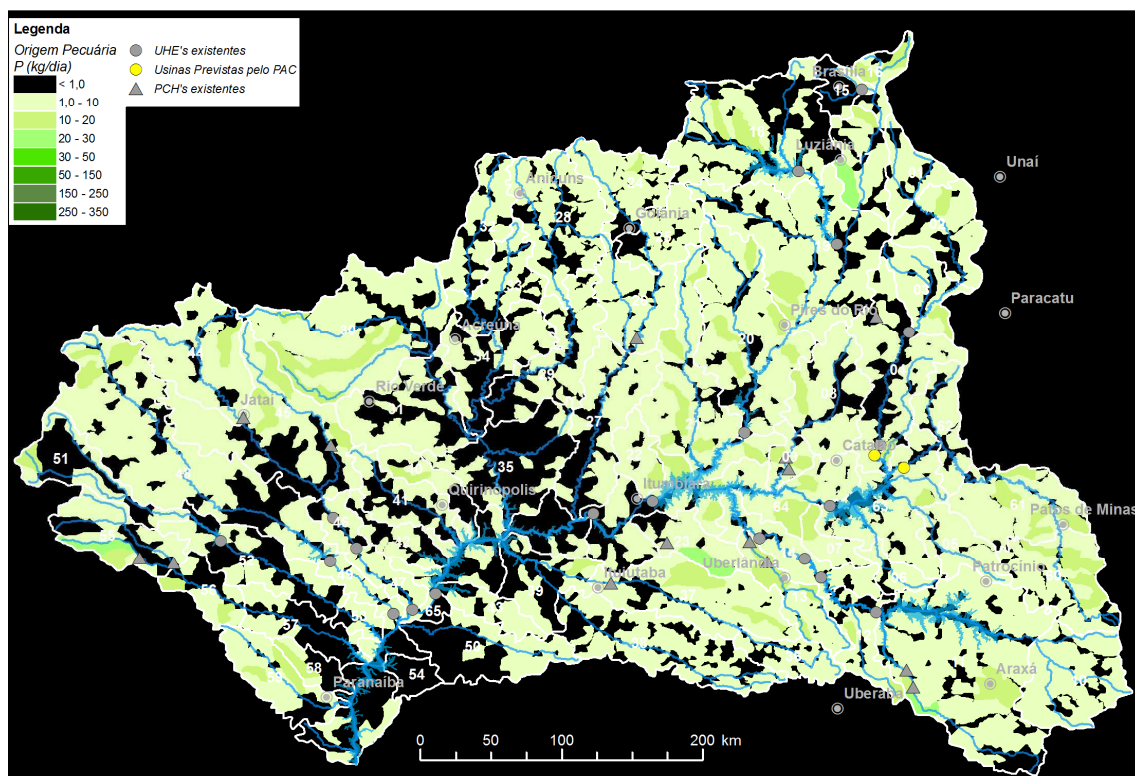
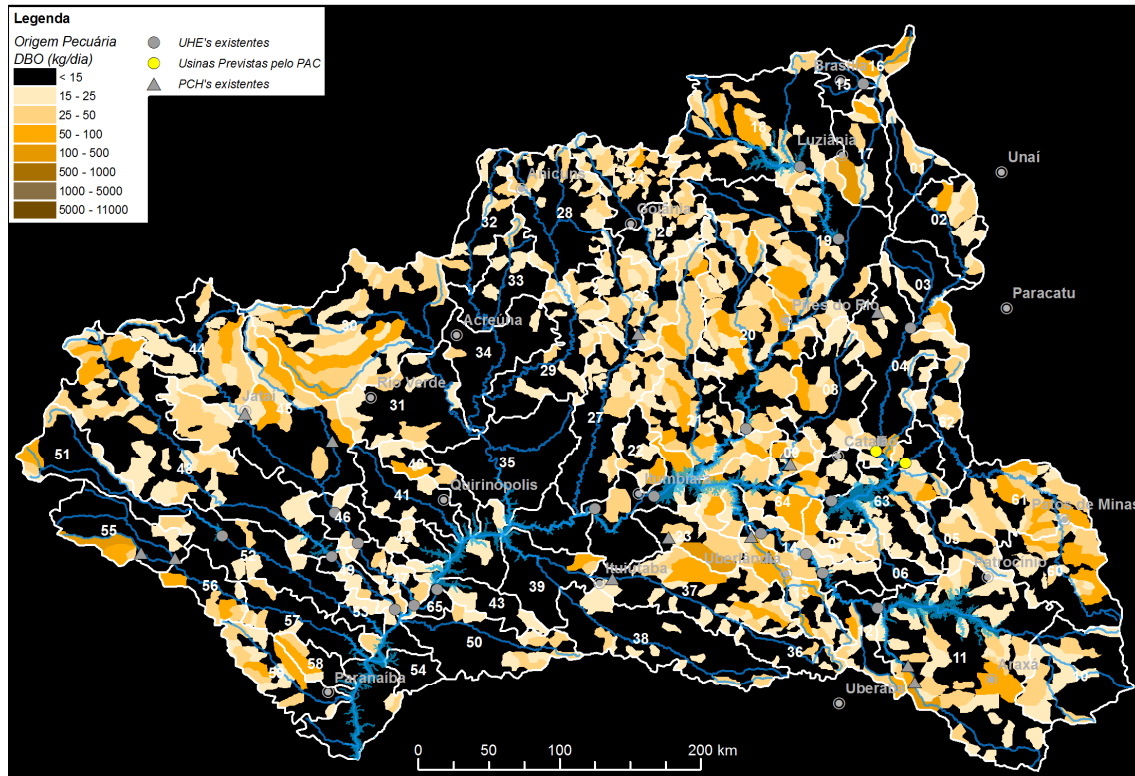


Figura 9. Carga Remanescente de DBO e P de origem pecuária (Variáveis: Baixa Restrição Ambiental – Prioridade Pivô– Boi Mais Denso)

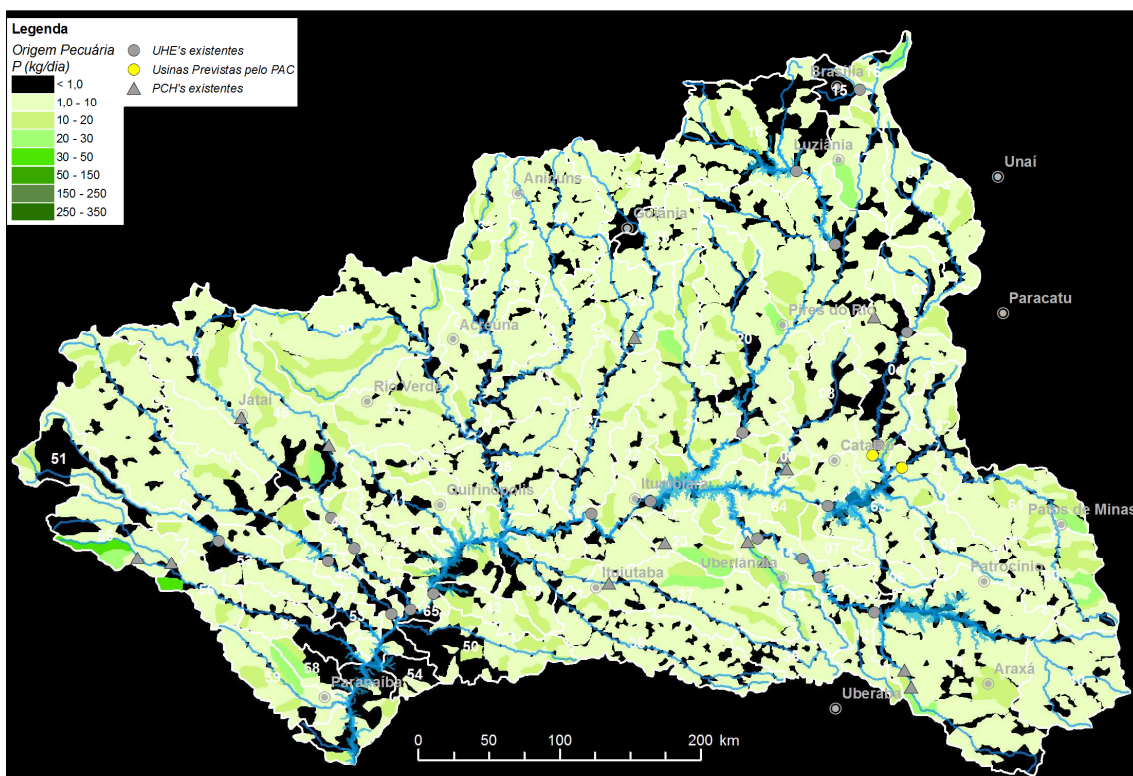
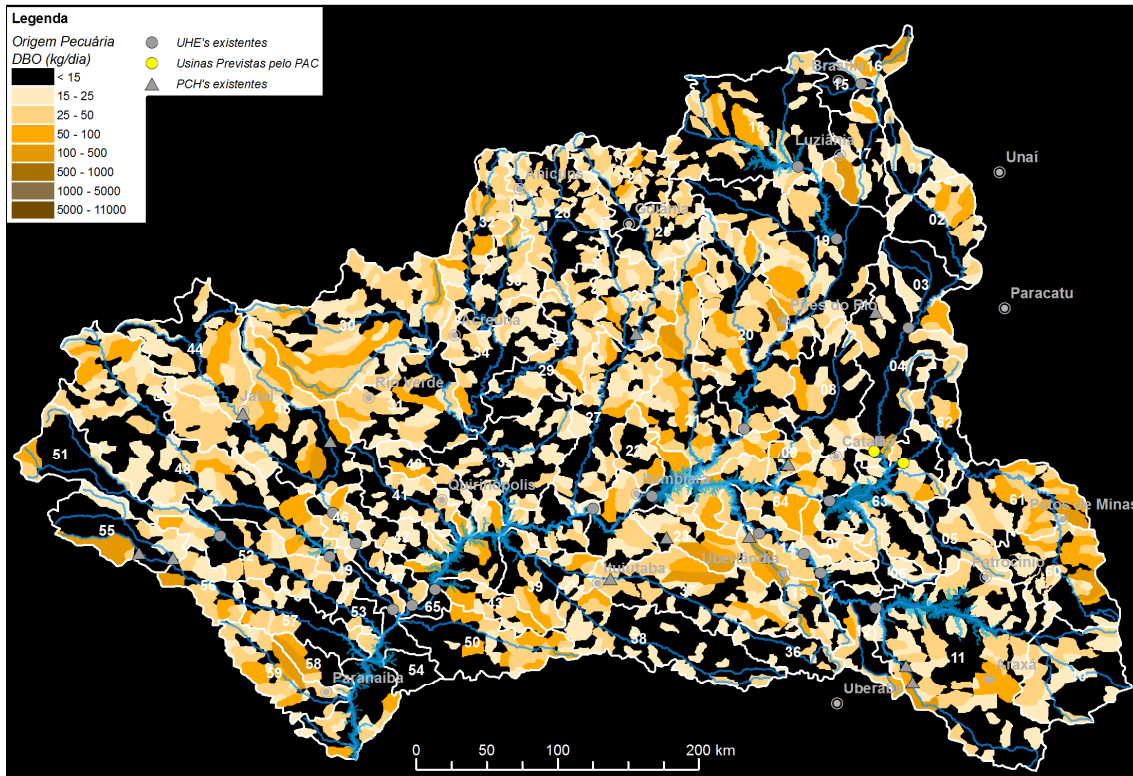


Figura 10. Carga Remanescente de DBO e P de origem pecuária (Variáveis: Baixa Restrição Ambiental – Prioridade Pivô– Boi Menos Denso)

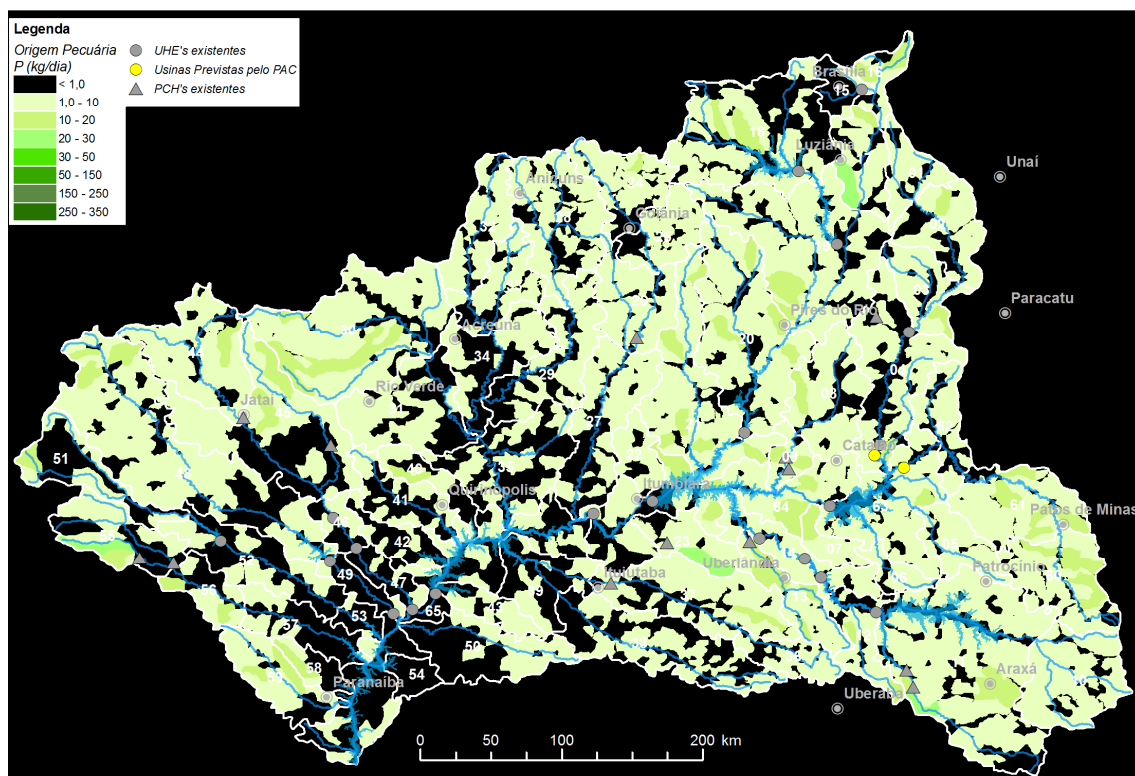
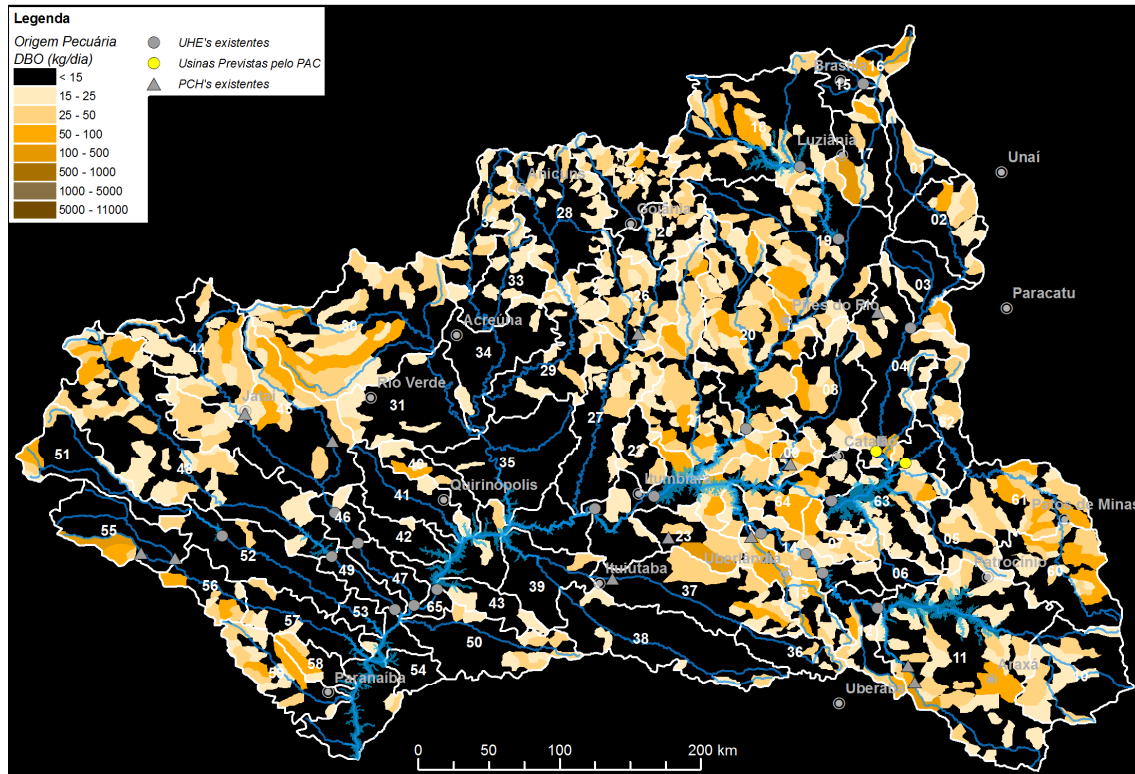


Figura 11. Carga Remanescente de DBO e P de origem pecuária (Variáveis: Baixa Restrição Ambiental – Prioridade Cana – Boi Mais Denso)

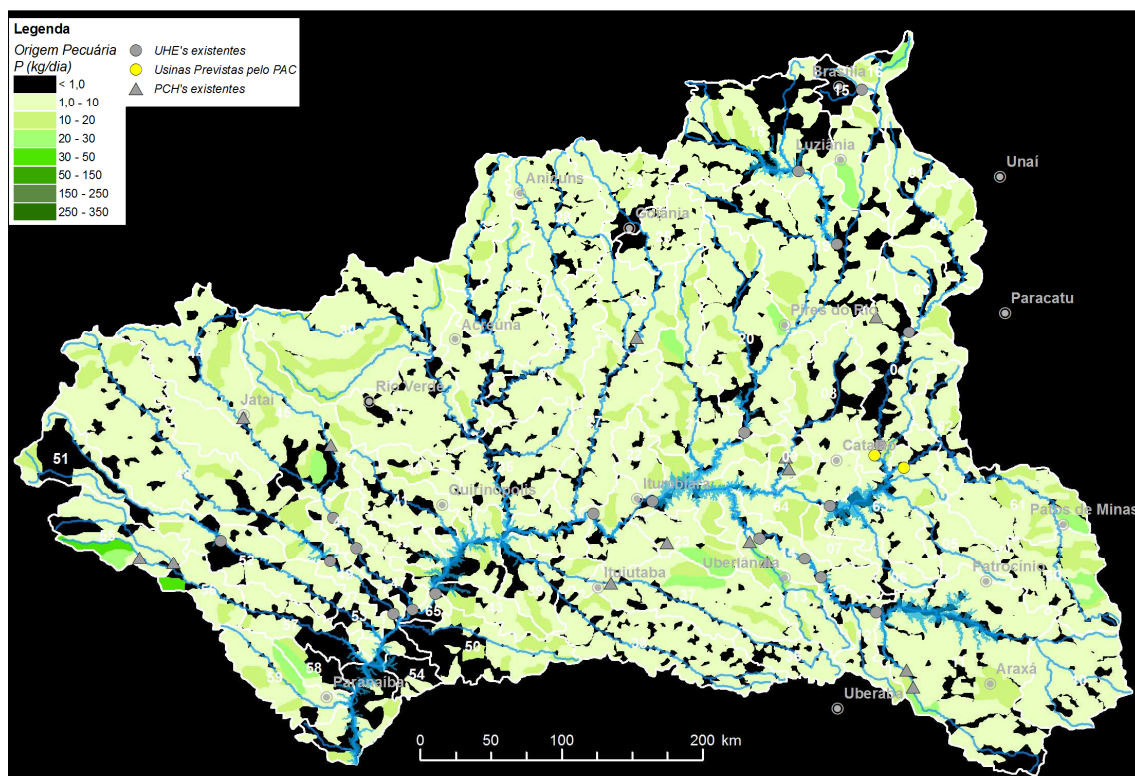
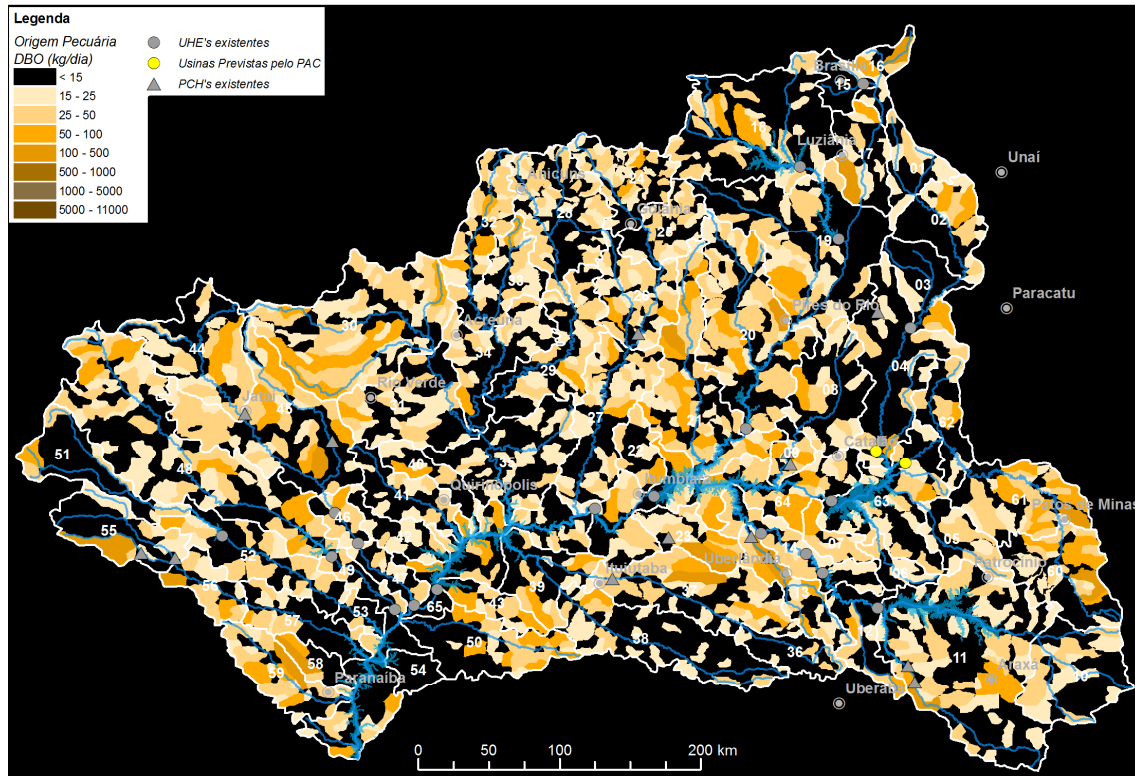


Figura 12. Carga Remanescente de DBO e P de origem pecuária (Variáveis: Baixa Restrição Ambiental – Prioridade Cana – Boi Menos Denso)

