

Figura 54. Mapa de Alteração Hidrológica de trechos de rio selecionados na região da bacia do rio Taquari.

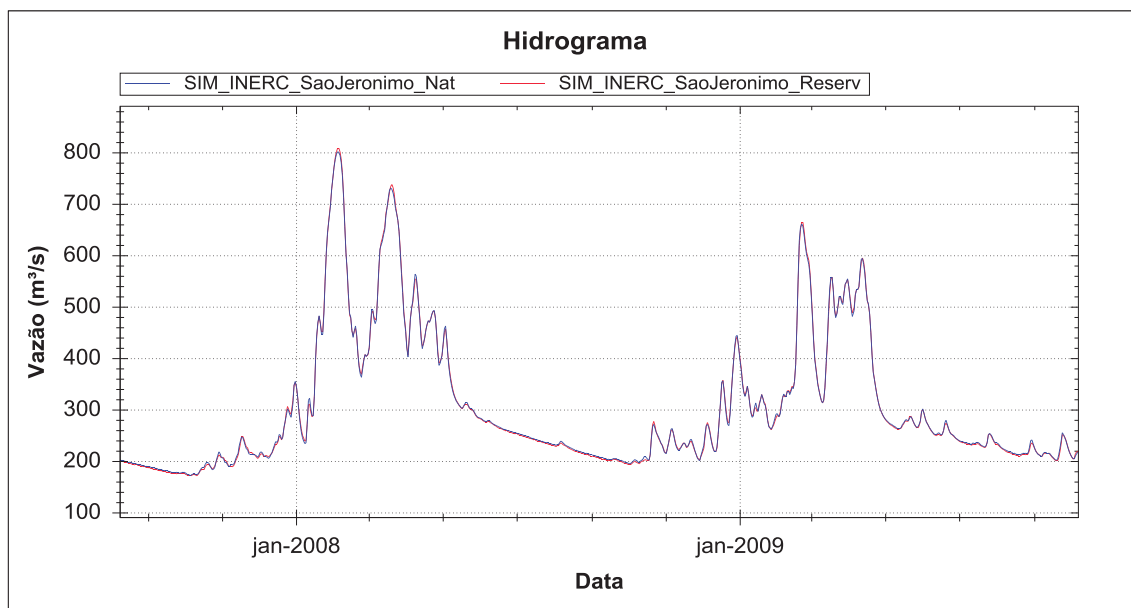


Figura 55. Hidrogramas do rio Piquiri no posto fluviométrico São Jerônimo, nos cenários pré-impacto (azul) e pós-impacto (vermelho).

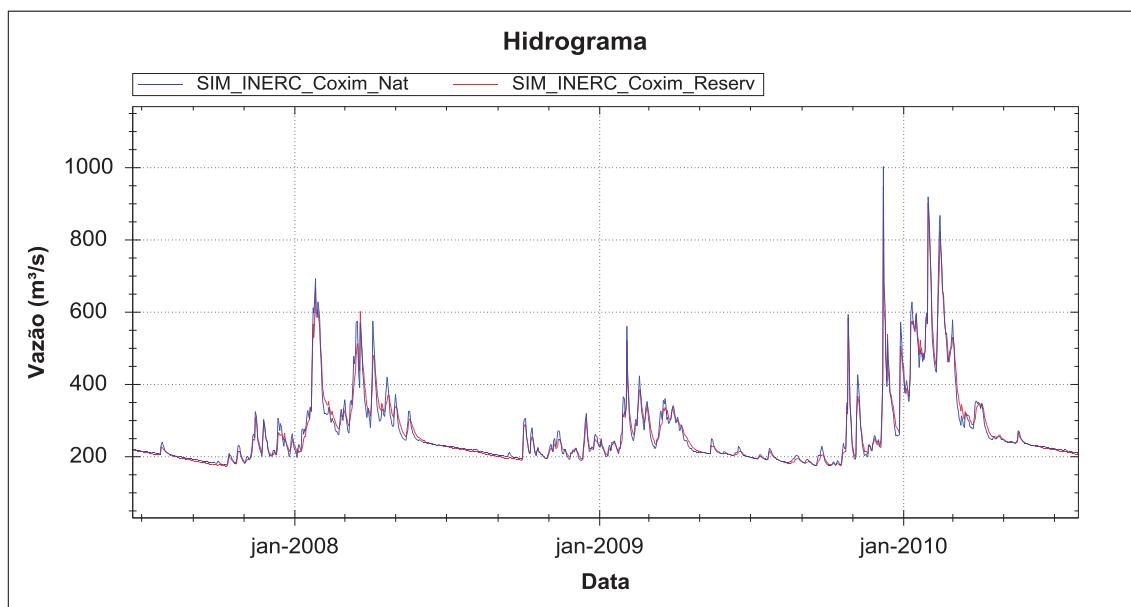


Figura 56. Hidrogramas do rio Taquari no posto fluviométrico Coxim, nos cenários pré-impacto (azul) e pós-impacto (vermelho).

A Figura 54 também mostra na bacia do rio Negro alguns trechos de rio imediatamente a jusante das barragens com valores um pouco mais altos de AH. A jusante da Barragem Rio Negro, por exemplo, o valor de AH fica na faixa de 5 a 10%. Entretanto, na transição para o Pantanal o valor de AH já cai para a faixa de 2,5 a 5%, e os hidrogramas no posto fluviométrico Perto da Bocaína, ilustrados na Figura 57, são praticamente idênticos nos cenários com e sem barragens.

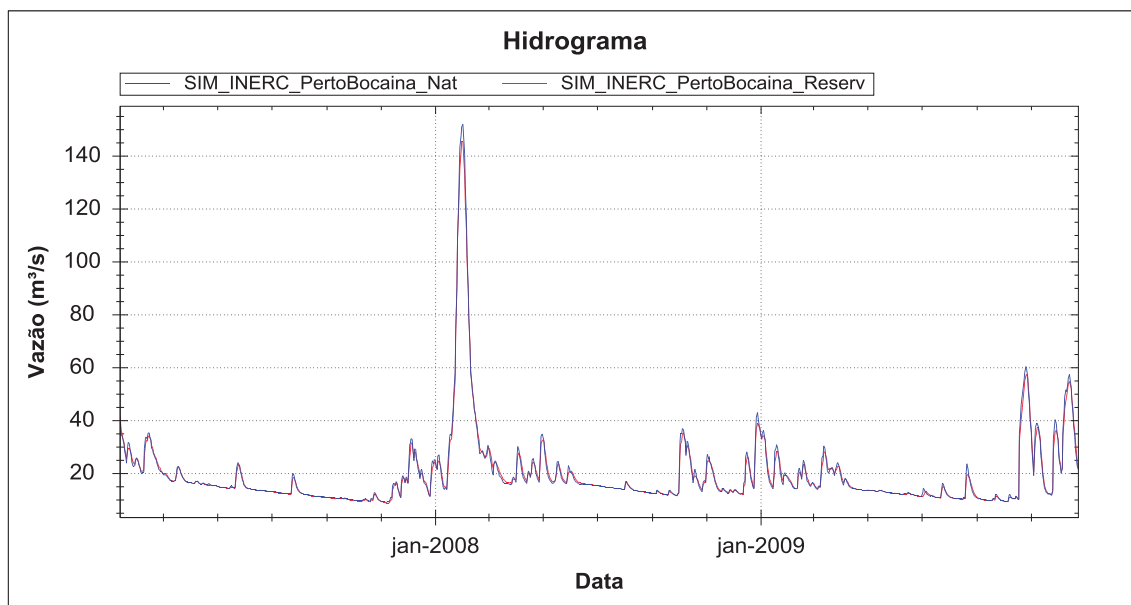


Figura 57. Hidrogramas do rio Negro no posto fluviométrico Perto da Bocaina, nos cenários pré-impacto (azul) e pós-impacto (vermelho).

Na bacia do rio Apa existem alguns empreendimentos hidrelétricos projetados na sub-bacia do rio Perdido. O mapa da Figura 58 mostra que o valor de AH imediatamente das usinas chega a valores superiores a 10%. Entretanto, as alterações de regime hidrológico também se dissipam em distância relativamente curta.

A figura Figura 59 apresenta a comparação dos hidrogramas nos cenários com e sem barragens num local imediatamente a jusante da barragem B5 no rio Perdido. Observa-se que praticamente todos os picos de cheia, especialmente das cheias menores, são reduzidos no cenário com barragens em relação ao cenário sem barragens. Entretanto, num ponto de referência próximo à foz do rio Perdido, os hidrogramas nos dois cenários já são quase indistinguíveis, conforme mostra a figura Figura 60.

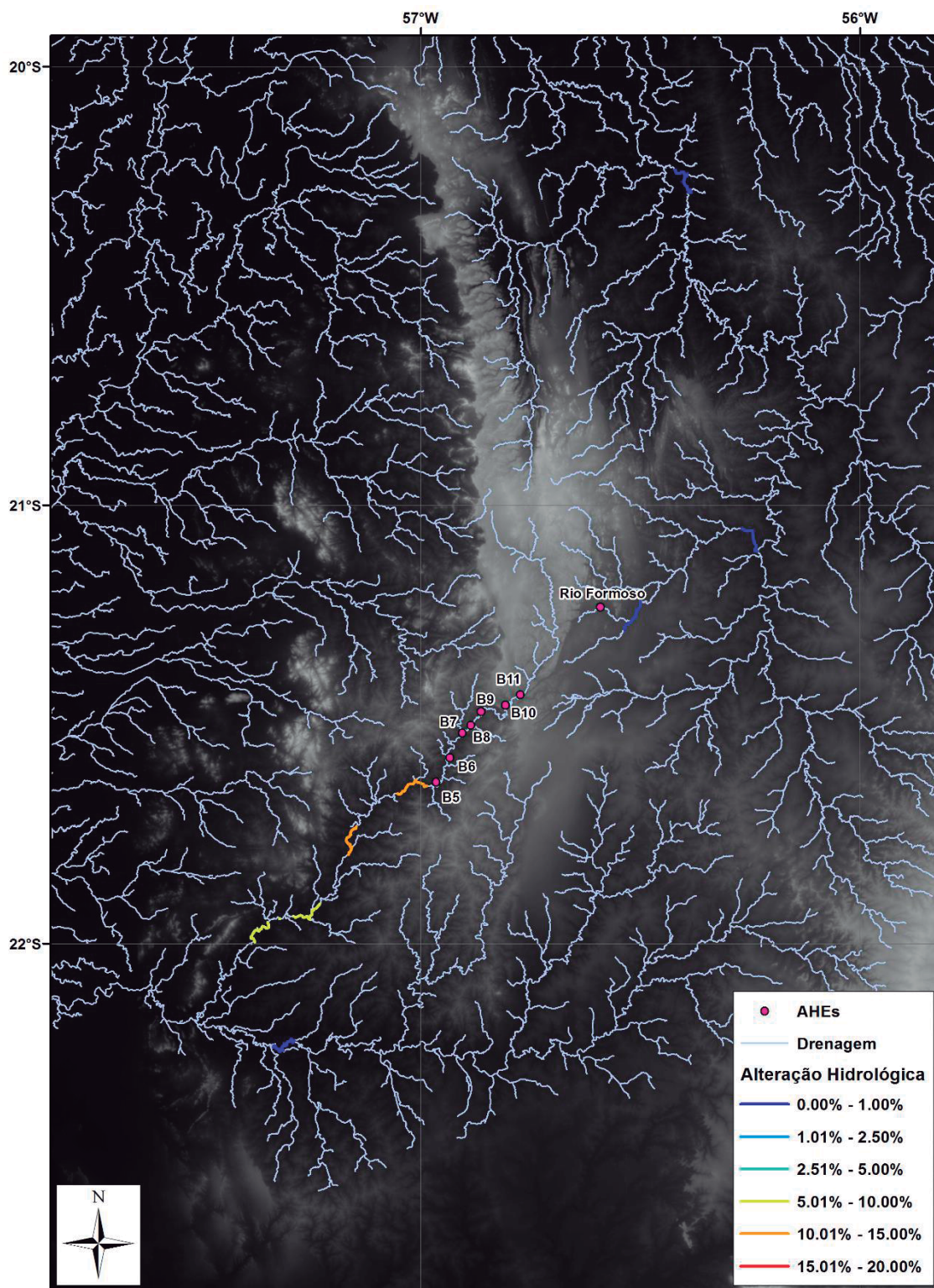


Figura 58. Mapa de Alteração Hidrológica de trechos de rio selecionados na região da bacia do rio Apa.

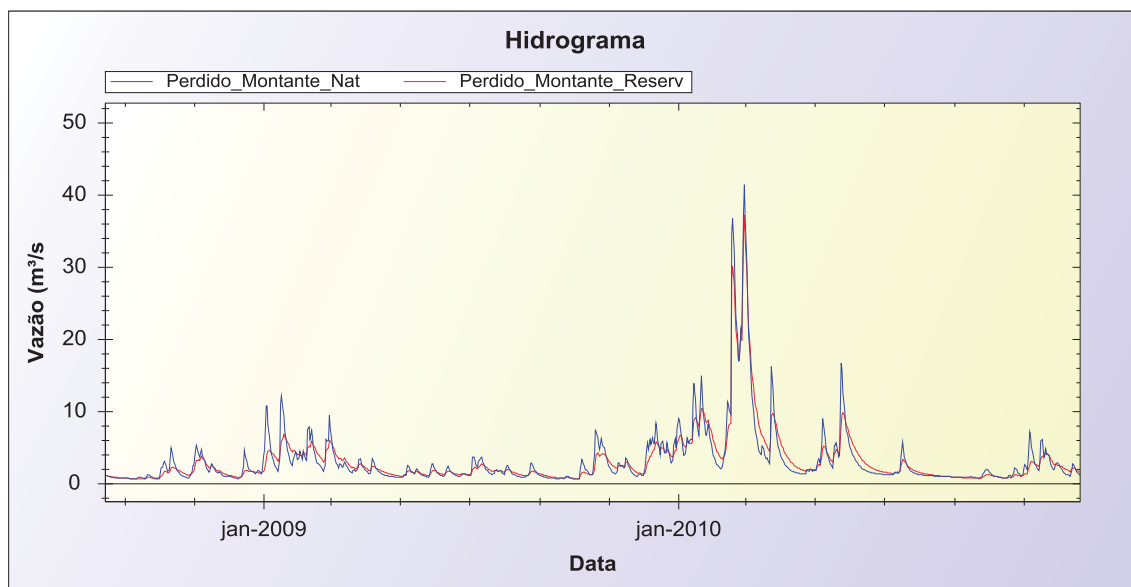


Figura 59. Hidrogramas nos cenários pré impacto (linha azul) e pós impacto (linha vermelha) no rio Perdido, num ponto imediatamente a jusante da usina B5.

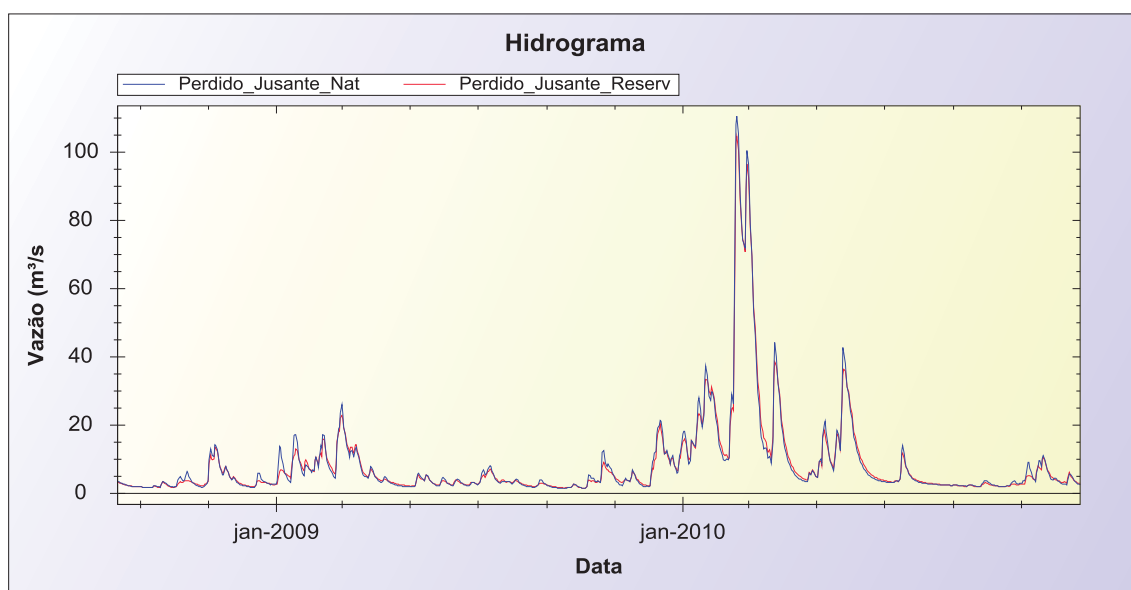


Figura 60. Hidrogramas nos cenários pré impacto (linha azul) e pós impacto (linha vermelha) no rio Perdido, num ponto imediatamente a montante da foz.

5.1.2 Região da planície

Os resultados comparativos dos cenários pré- e pós-impacto em termos de alteração relativa dos parâmetros hidrológicos nos pontos de controle dos trechos de rio na região da planície da BAP são apresentados na Figura 61 (Rio Cuiabá), Figura 62 (Rio Jauru, Rio São Lourenço e Rio Piquiri), Figura 63 (Rio Negro e Rio Taquari) e Figura 64 (Rio Paraguai), cujos valores são apresentados nas Tabelas F1 a F3 do Anexo.

Em cada rio, os pontos de controle considerados no limite planalto-planície (i.e. os pontos tomados como condições de contorno para a simulação da planície) tem os resultados

também apresentados, facilitando a percepção da evolução do impacto dos reservatórios do planalto para planície. Para todos os pontos de controle dos rios Aquidauana e Miranda na região da planície as alterações relativas foram exatamente zero (à exceção de um parâmetro em cada ponto com diferença desprezível de 0,02%), ou seja, não houve diferenças entre os dois cenários analisados.

Para todos os trechos de rio na região da planície, a jusante das condições de contorno do SIRIPLAN, tem-se alterações relativas dos parâmetros dos grupos magnitude das médias (grupo 1), magnitude dos extremos (grupo 2) e timing dos extremos (grupo 3) com valores reduzidos, inferiores a 5% em módulo, com maior predominância de valores negativos, isto é, redução dos valores dos parâmetros para o cenário pós impacto relativamente ao cenário pré. Especificamente para cada rio os 25 parâmetros desses três grupos tiveram alterações relativas em módulo inferiores a: 2,5% no rio Cuiabá, 1% no rio São Lourenço, 2,5% no rio Piquiri, 1,0% no rio Negro, 4,6% no rio Taquari e 2,1% no rio Paraguai, ressaltando-se valores nulos para os rios Aquidauana e Miranda.

O grupo de parâmetros hidrológicos denominado gradiente das variáveis no tempo (grupo 5), composto pelos parâmetros taxa de ascensão, taxa de recessão e número de reversões, foi mais sensível à comparação entre cenários. Porém alterações relativas reduzidas foram obtidas para todos os pontos dos rios Cuiabá (entre -10% e 6%), São Lourenço (0% a 6%), Piquiri (-3% a 14%), Negro (-8% a 0%) e Paraguai (-12% a 4%). Para o rio Taquari, as alterações mais elevadas obtidas para Coxim, considerado como ponto de condição de contorno na saída do planalto, foram também verificadas nos pontos na planície com valores entre -25,0% e -9,0%.

A comparação direta e visual dos hidrogramas calculados para os dois cenários em análise evidencia a extrema similaridade entre eles, que justificam as reduzidas alterações obtidas para os parâmetros hidrológicos dos grupos magnitude das médias, magnitude dos extremos e timing dos extremos. Por exemplo, mostram-se os hidrogramas em Barão de Melgaço (Figura 65), no rio Cuiabá, e em Amolar (Figura 66), no rio Paraguai. Por outro lado, na Figura 67 é apresentada a comparação entre hidrogramas pré- e pós-impacto para o ponto de controle Porto Rolom no Rio Taquari. Em tal figura são indicados exemplos de momentos em que reversões no fluxo que ocorreram no hidrograma pré-impacto mas não aconteceram no hidrograma pós-impacto, o que ilustra a origem dos valores mais elevados de alteração para o parâmetro taxa de reversões. Os hidrogramas ainda são bastante similares entre si, mas diferenças pontuais levam a aumentos na contagem de alterações nos parâmetros do grupo de gradiente das variáveis no tempo. Tal grupo é, portanto, mais sensível a variações de menor porte nos hidrogramas do que os demais grupos analisados.

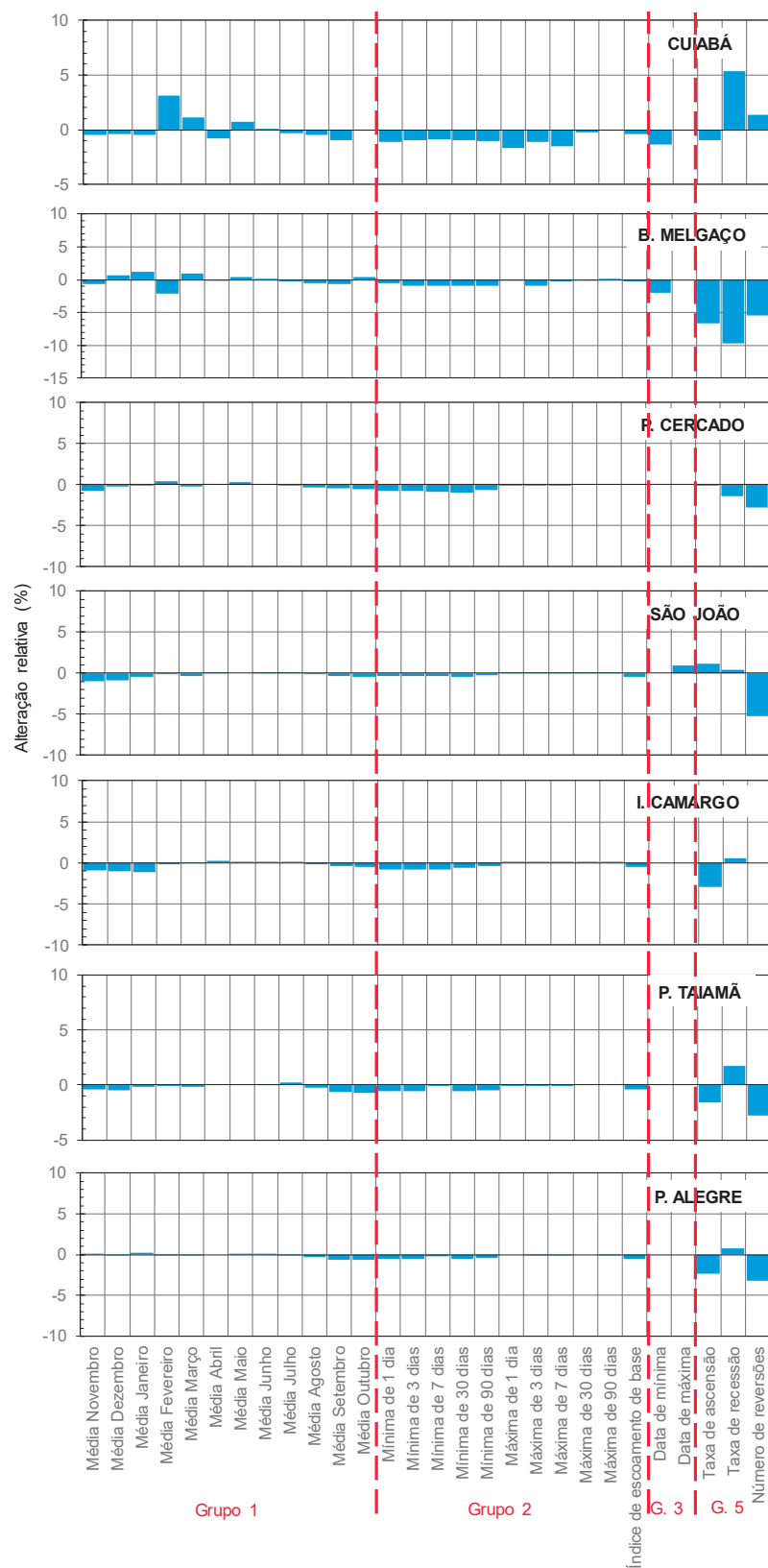


Figura 61. Alterações relativas dos parâmetros hidrológicos em pontos de controle ao longo do rio Cuiabá na região da planície.

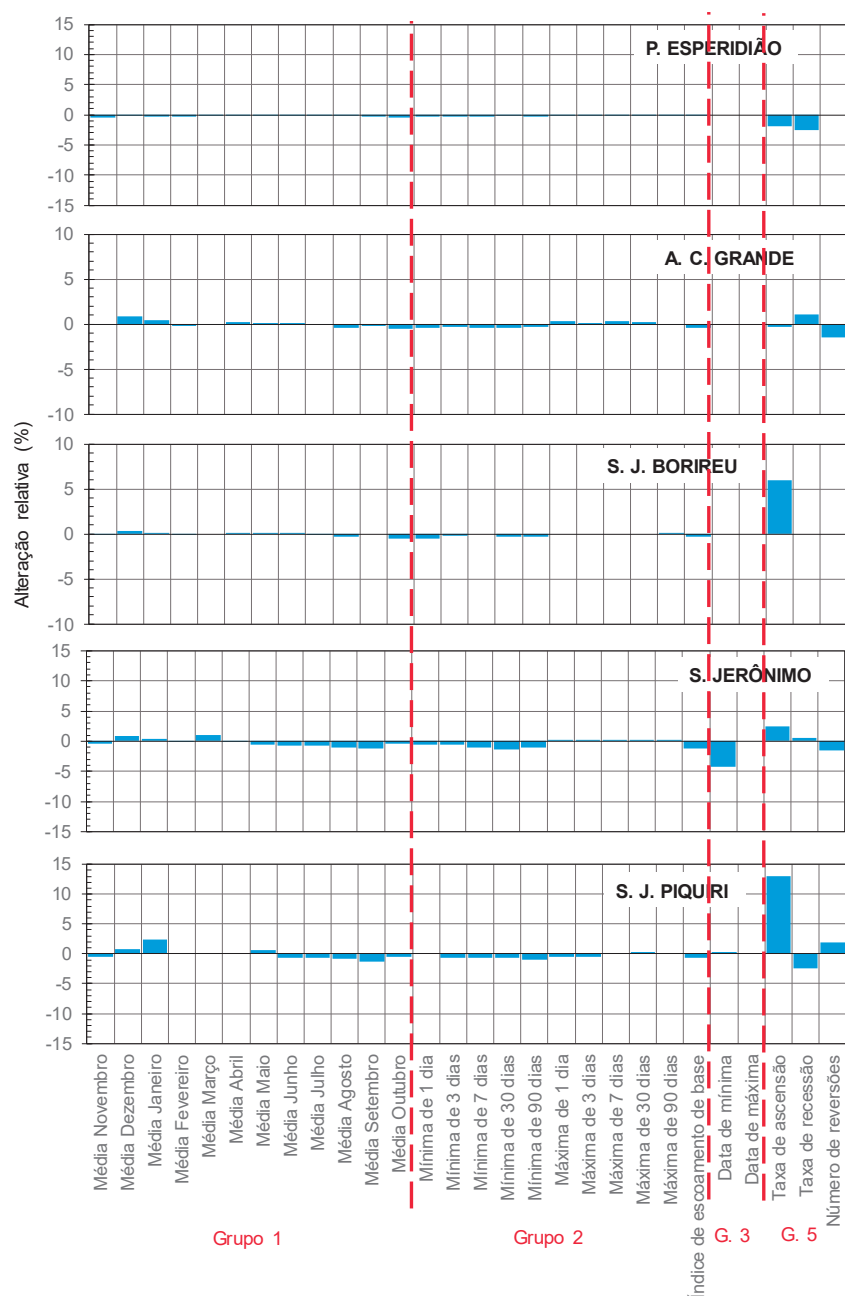


Figura 62. Alterações relativas dos parâmetros hidrológicos em pontos de controle nos rios Jauru (P. Espiridião), São Lourenço (A. C. Grande e S. J. Borireu) e Piquiri (S. Jerônimo e S. J. Piquiri) na região da planície.

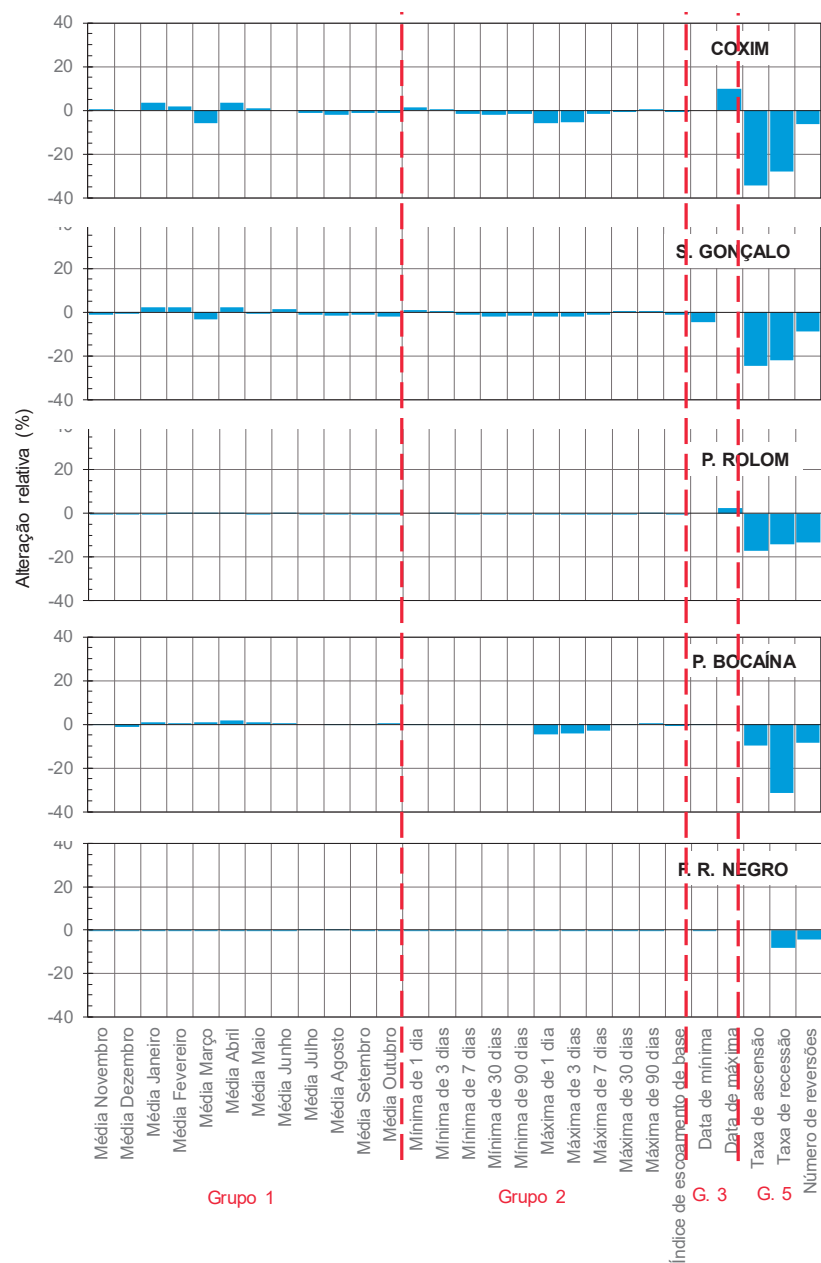


Figura 63. Alterações relativas dos parâmetros hidrológicos em pontos de controle nos rios Taquari (Coxim, São Gonçalo e P. Rolom) e Negro (P. Bocaína e F. R. Negro) na região da planície.

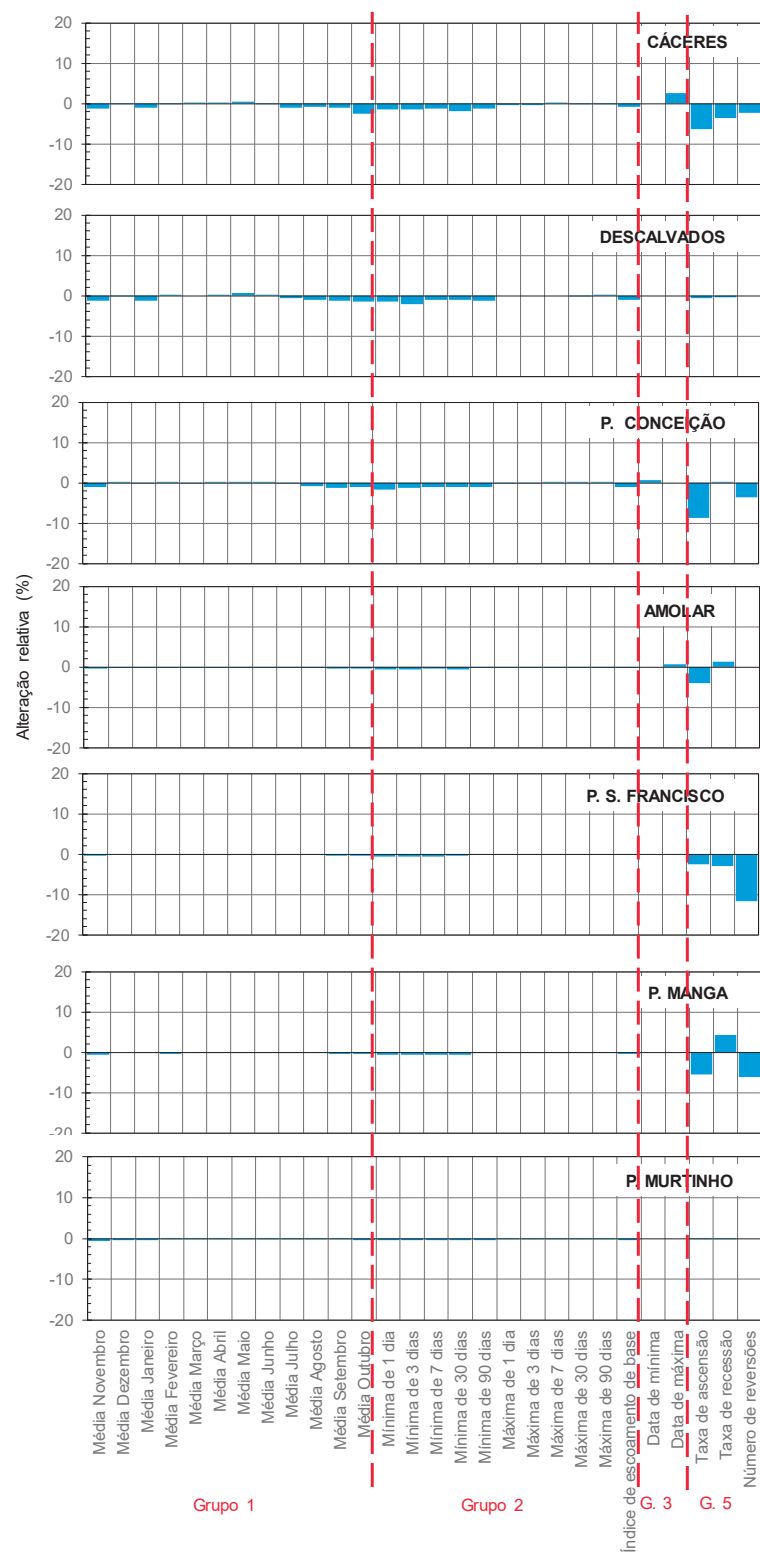


Figura 64. Alterações relativas dos parâmetros hidrológicos em pontos de controle ao longo do rio Paraguai na região da planície.

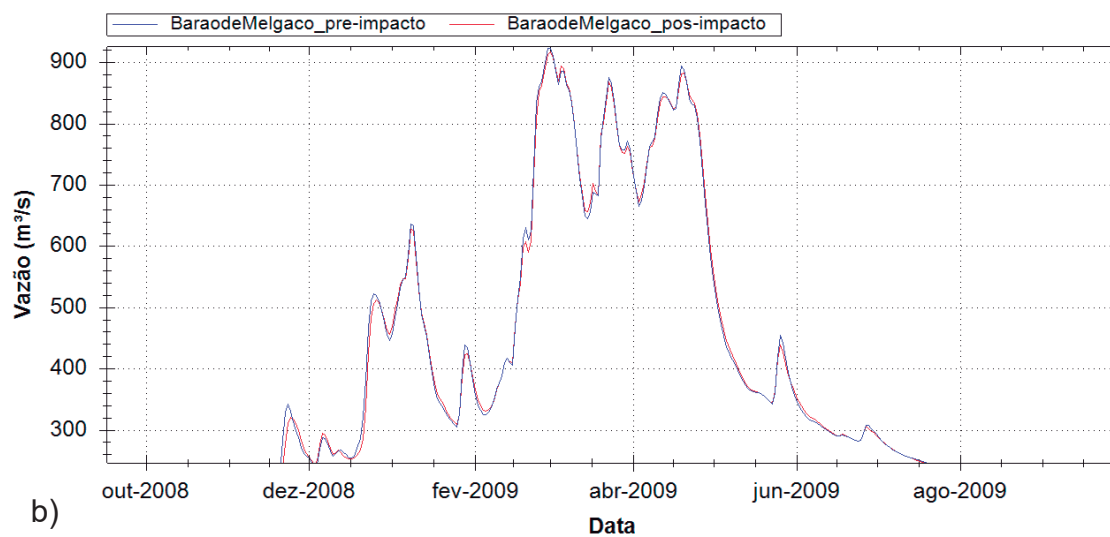
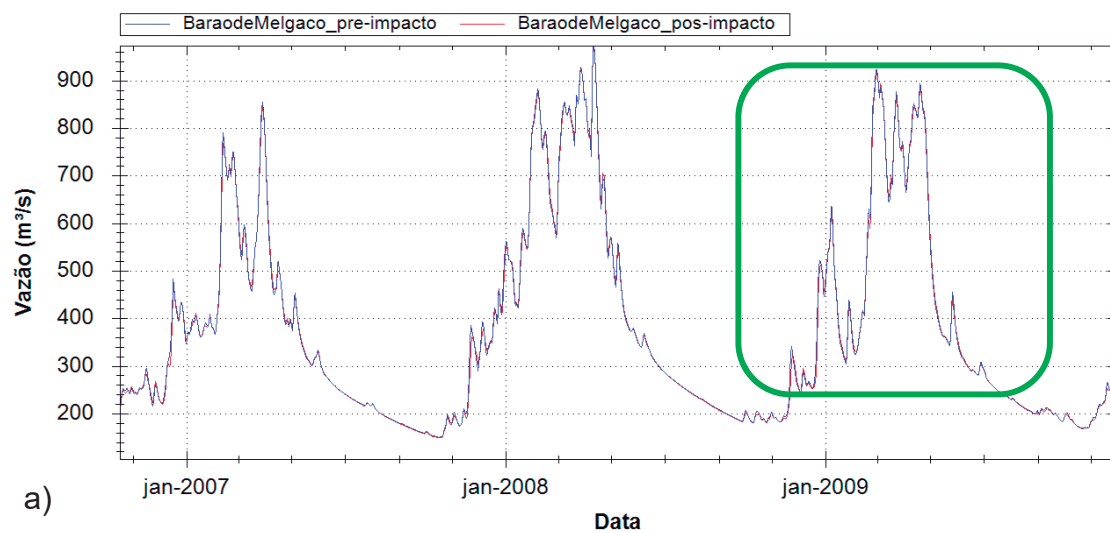
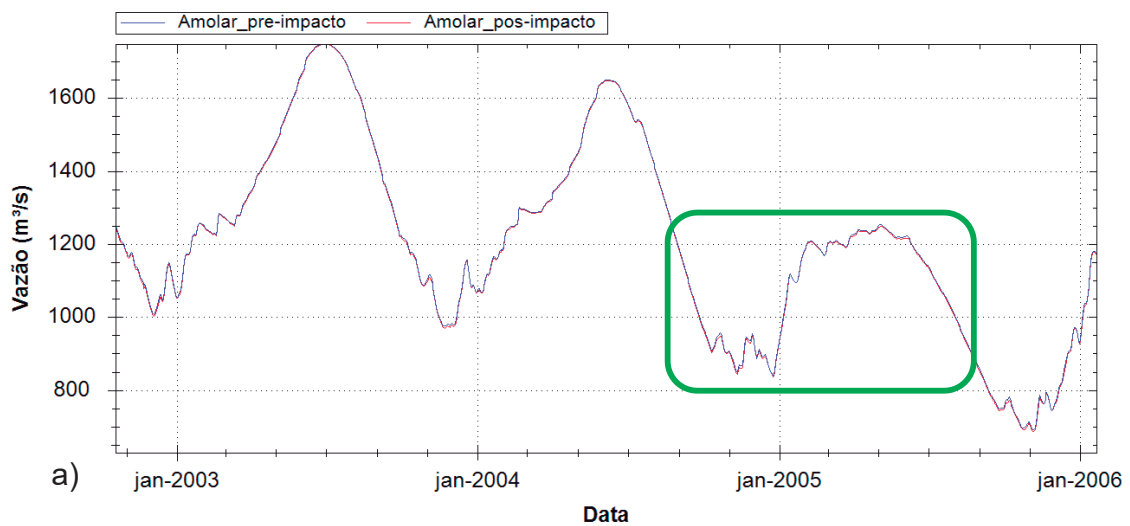
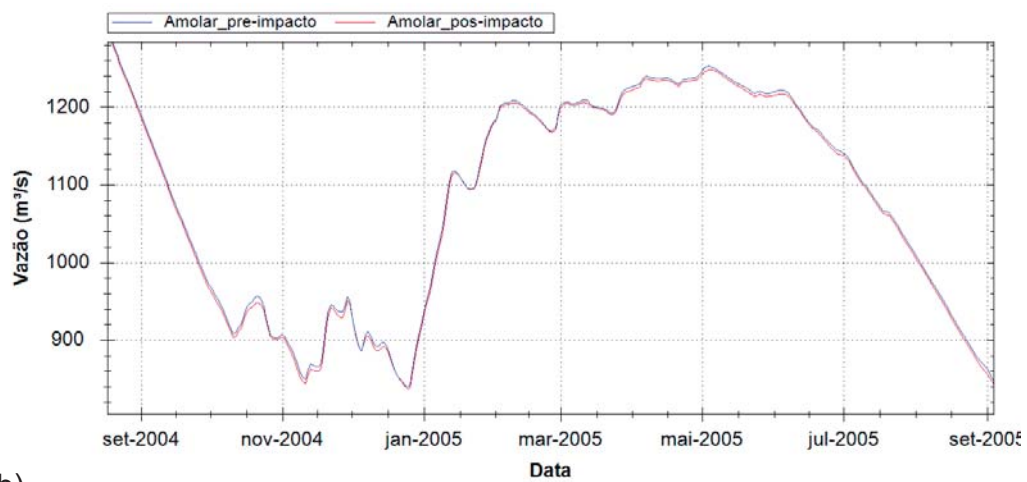


Figura 65. Comparação de hidrogramas calculados nos cenários pré- e pós-impacto dos reservatórios no posto fluviométrico Barão de Melgaço, no rio Cuiabá: em b) é apresentado o detalhamento do trecho indicado em a).



a)



b)

Figura 66. Comparação de hidrogramas calculados nos cenários pré- e pós-impacto dos reservatórios no posto fluviométrico Amolar, no rio Paraguai: em b) é apresentado o detalhamento do trecho indicado em a).

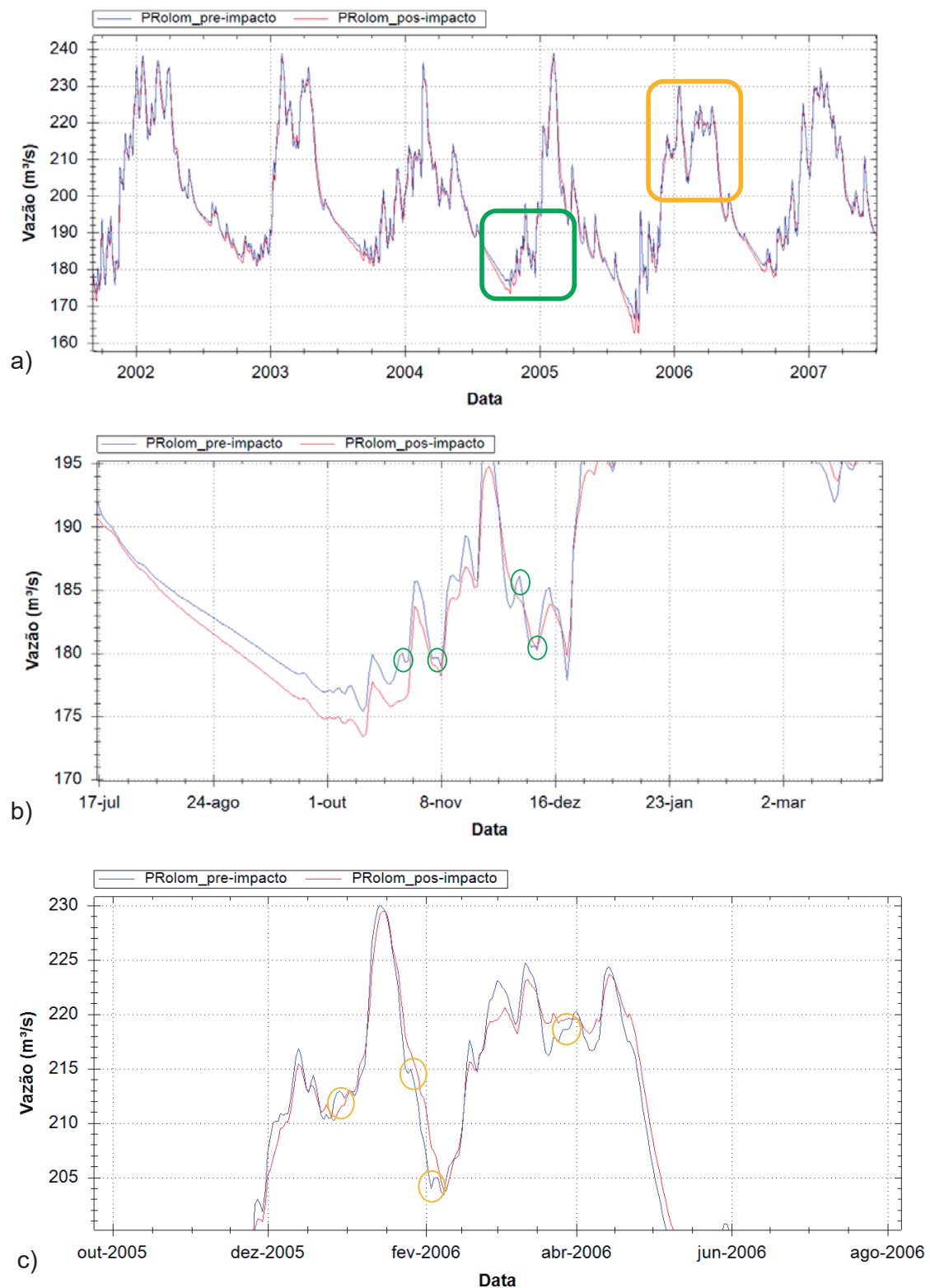


Figura 67. Comparação de hidrogramas calculados nos cenários pré- e pós-impacto dos reservatórios em Porto Rolom, no rio Taquari: em b) e c) são apresentados detalhamentos dos trechos indicados em a) nas cores verde e laranja, respectivamente, além da indicação com círculos de exemplos de reversões de vazão que deixaram de existir no cenário pós-impacto.

Tabela 14: Síntese da alteração hidrológica estimada para os pontos de controle ao longo dos trechos de rio na região do Pantanal (média dos valores absolutos dos 28 parâmetros analisados, na comparação entre cenários pré- e pós-impacto da construção de reservatórios (são incluídos para efeito de comparação os pontos de controle situados na interface planalto-planície, considerados como condições de contorno da simulação da planície).

Rio	Posto fluviométrico	Alteração hidrológica (%)
Rio Cuiabá	Cuiabá	0,99
	Barão de Melgaço	1,35
	Porto Cercado	0,45
	São João	0,51
	Ilha Camargo	0,46
	P. Taiamã	0,43
	P. Alegre	0,41
Rio Jauru	Porto Espiridião	0,34
Rio São Lourenço	A. C. Grande	0,34
	SJ Borireu	0,33
Rio Piquiri	São Jeronimo	0,83
	SJ Piquiri	1,12
Rio Taquari	Coxim	4,39
	São Gonçalo	3,36
	P. Rolom	1,95
Rio Negro	P. Bocaína	2,60
	F. Rio Negro	0,60
Rio Aquidauana	Aquidauana	0
	P. Ciriaco	0
Miranda	Miranda	0
	T. Fogo	0
Rio Paraguai	Cáceres	1,16
	Descalvados	0,62
	P. Conceição	0,92
	Amolar	0,42
	São Francisco	0,83
	Porto da Manga	0,82
	Porto Murtinho	0,23

5.2 Resultados da avaliação de alteração do regime hidrológico sub-diário

Com a metodologia descrita no item 3.5, é possível obter resultados do Fator de Alteração Hidrológica Sub-Diária (FSD) em cada trecho de rio, e em qualquer cenário de construção de barragens.

Os resultados obtidos correspondem aos seguintes cenários:

- Cenários individuais para cada um dos empreendimentos (180 cenários)
- Cenário de construção de todos os empreendimentos (1 cenário).

Os resultados desses cenários são fornecidos na forma do valor do Fator de Alteração Hidrológica Sub-Diária (FSD) como atributo de um arquivo vetorial da rede de drenagem. Cada trecho da rede de drenagem recebeu 181 atributos, cujo valor corresponde ao F_{SD} em cada um dos 181 cenários.

A Figura 68 apresenta o cenário em que é ativada apenas a usina B5, no rio Perdido, afluente do rio Apa, na região Sul da BAP. Observa-se que o valor do FSD é igual a zero em todos os trechos de rio, exceto na região a jusante da usina B5. No trecho em que está localizada a usina B5 o valor de FSD é 100%. Daí para jusante o valor cai para, aproximadamente, 54%, depois 26% e assim por diante. A montante da confluência do rio Perdido com o rio Apa, o valor do FSD é de 9%, aproximadamente. A jusante da confluência o valor cai para cerca de 1%.

Resultados semelhantes a esse foram gerados para cada um dos 180 empreendimentos, individualmente, e estão sintetizados no arquivo vetorial disponibilizado na base de dados dos resultados.

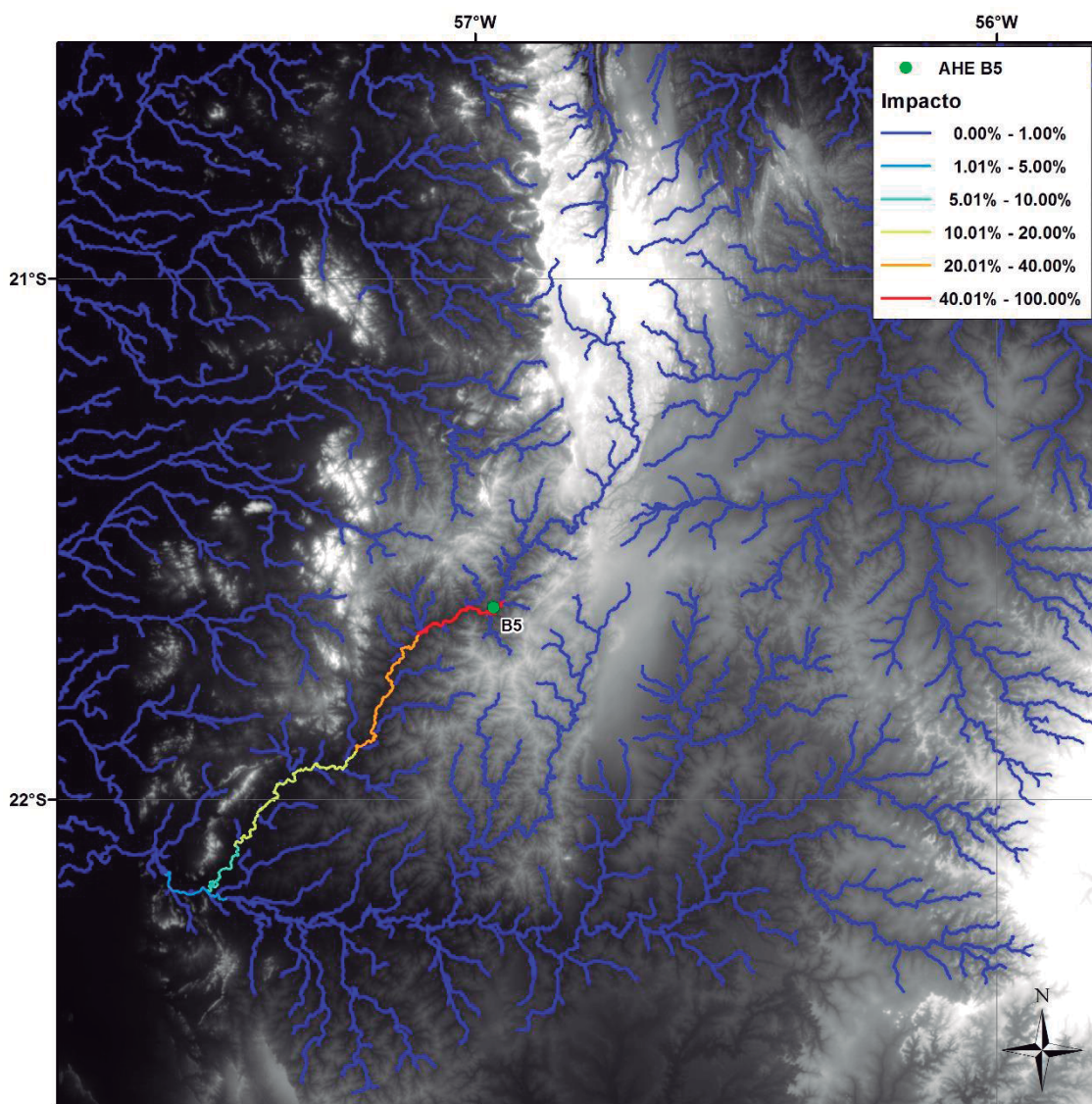


Figura 68. Mapa da rede de drenagem com cores e valores indicando o valor de FSD (Fator de alteração de regime hidrológico sub-diário) em cada trecho de rio, no cenário em que está incluída apenas a usina B5.