7.2 MEIO BIÓTICO

7.2.1 Diagnóstico Fitogeográfico-Fitofisionômico e Análise da Ecologia da Paisagem

O objetivo geral é apresentar a caracterização dos principais aspectos que definem as condições ambientais da Avaliação Integrada de Bacia Hidrográfica (AIBH) do trecho Alto Rio Chapecó, objeto de estudo, investigando através de dados primários e secundários, as particularidades do meio biótico principalmente os referentes ao Diagnóstico Fitogeográfico-Fitofisionômico e a análise da Ecologia da Paisagem, buscando assim identificar a situação atual do trecho e seus usos.

O presente estudo inclui o Diagnóstico Fitogeográfico-Fitofisionômico e a análise da Ecologia da Paisagem dentro de todo o trecho do Alto Rio Chapecó, que se estende da nascente do Rio Chapecó até a Casa de Força da PCH Rondinha, abrangendo parte dos municípios de Passos Maia, Água Doce, Macieira e Vargeão.

Este item objetiva descrever os componentes, características e distribuição das formações florestais típicas ocorrentes e a realização do levantamento florístico da vegetação presente dentro da área de estudos (trecho do Alto Rio Chapecó). O diagnóstico inicia com uma interpretação da estrutura e composição florística típicas dessas áreas de influência, analisando a Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana, Floresta Ombrófila Mista Montana, Floresta Ombrófila Mista Aluvial e Estepe Gramíneo-Lenhosa, as principais tipologias vegetacionais da área de estudos. Por fim, é apresentado o resultado do levantamento florístico com a lista de espécies herbáceas, arbustivas, epífitas, arbóreas e lianas (trepadeiras) encontradas.

7.2.1.1 Metodologia

7.2.1.1.1 Dados Secundários

Para a realização do diagnóstico da Estrutura e Composição Florística Original e Caracterização Fitogeográfica da Área de Estudo (trecho do Alto Rio Chapecó), foram utilizados dados secundários de estudos realizados na região, e que apresentam resultados referentes às diferentes fitofisionomias originalmente encontradas.

Destaca-se como produção regional mais atual o Inventário Florístico Florestal do Estado de Santa Catarina, especificamente quanto ao Volume III relativo à Floresta Ombrófila Mista (Vibrans et al. 2013), que traz importantes resultados florísticos e estruturais para as formações florestais existentes nos municípios que compõem a área de estudo, servindo de referência relevante para a verificação da acurácia dos dados obtidos em campo.

Entre esses estão os estudos de: Klein (1960); Klein (1978); Klein (1981); Alves & Bourscheid, (2009); Leite e Klein (1990); Velloso et al., (1990); Lindman, (1906); IBGE (1992); Teixeira et al., (1986); Roderjan et al., (2002); Campestrini (2014).

- **O aspecto dinâmico do pinheiro-brasileiro**. Sellowia, Itajaí, v. 12, n. 12, p. 17-48. KLEIN, R.M. 1960.
- **Mapa fitogeográfico de Santa Catarina**. In: Reitz, R. (ed.). Flora Ilustrada Catarinense. Itajaí. Flora Ilustrada Catarinense. Klein, R.M. 1978.
- Fitofisionomia, importância e recursos da vegetação do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro. **Sellowia** 33 (33): 5-54. KLEIN, R. M. 1981.

- **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 124 p., 1991. VELOSO, H. P.; RANGE FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A.
- **A vegetação no Rio Grande (Brasil Austral).** Porto Alegre: Livraria Universal de Echenique Irmãos, 1906. 356p. LINDMAN, C.A.M.
- **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Série manuais técnicos em geociências, número 1. Rio de Janeiro. 91p. IBGE - DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS E ESTUDOS AMBIENTAIS. 1992.
- **Levantamento de recursos naturais**. Rio de Janeiro: IBGE, 1986. v. 33, p. 541-632. TEIXEIRA, M.B. et al. Vegetação. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.
- **As unidades fitogeográficas do estado do Paraná**. *Ciência & Ambiente*, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, n. 24, p. 75-92, jan/jun 2002. RODERJAN, C. V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y. S.; HATSCHBACH, G. G.
- **Geografia do Brasil**: Região Sul. Rio de Janeiro: 1990. v.2. p.113-150. LEITE, P. F.; KLEIN, R. M. Vegetação. In: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. (Ed.).
- **Aspectos Florísticos, parâmetros fitossociológicos e ecológicos nos Campos de Palmas**, SC/PR, Brasil. 2014. CAMPESTRINI, S., TREVISAN, R., & CATARINA, U. F. d. S.

Utilizou-se ainda para revisão bibliográfica alguns dos estudos já realizados para a região, em especial os referentes às PCH's que já operam na região como:

- Relatório Ambiental Simplificado (RAS) - PCH Amparo - Rio Chapecó - Dezembro/2003;
- Inventário Florestal para Solicitação de Supressão de Vegetação - PCH Amparo - Rio Chapecó - Outubro/2010;
- Estudo Ambiental Simplificado (EAS) - LT PCH Passos Maia - SE Palmas - Abril/2010;
- Inventário Florestal para Solicitação de Supressão de Vegetação - LT PCH Passos Maia - SE Palmas - Abril/2010;
- Inventário Florestal para Solicitação de Supressão de Vegetação - Linha de transmissão de energia elétrica (34,5 kv) integração ao sistema CELESC (SE Vargem Bonita - 138/34.5 kV) PCH's Amparo e Salto Sto. Antônio - Julho/2018;
- Inventário Florestal para Solicitação de Supressão de Vegetação - Linha de Transmissão Convencional para Integração das PCH's Salto Santo Antônio e Amparo - Março/2017;

Para identificação das espécies ameaçadas de extinção existentes na área de estudos foi utilizado como base a PORTARIA MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014 que reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção", e a RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 51, de 05 de dezembro de 2014 que reconhecer a Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina.

Como base para classificação e identificação das espécies encontradas na área de estudos foram utilizadas diversas bibliografias e redes de herbário online, dentre elas: Flora Ilustrada Catarinense, Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo, Projeto

REFLORA (http://reflora.jbrj.gov.br/), Rede speciesLink (http://www.splink.org.br/), Missouri Botanical Garden (Tropicos.org); e Flora Digital (http://www.ufrgs.br/fitoecologia/florars/). A circunscrição de famílias e gêneros seguiu a proposta de APG III (2009).

7.2.1.1.2 Dados Primários

Para determinar a composição florística, situação vegetacional atual da área de estudo e caracterização conforme uso do solo foi realizada amostragem na área de estudos (trecho Alto Rio Chapecó), entre os dias 18 e 20 de novembro de 2019. No total foram tomados 20 pontos de amostragem compostos pelas seguintes classes de vegetação e uso do solo:

- Silvicultura: áreas de plantio de árvores exóticas;
- Agricultura: áreas de cultivos agrícolas (temporários ou permanentes);
- Floresta: remanescentes de vegetação naturais com Floresta Ombrófila Mista secundária nos estágios avançado e médio de regeneração;
- Pastagem ou campo antrópico: “vegetação de campo formada em áreas originais de floresta, devido à intervenção humana e ações para uma maior produtividade de espécies forrageiras, principalmente com a introdução de espécies nativas ou exóticas, não considerada remanescente de Campo de Altitude.” Art° 2 Inciso I da Resolução CONAMA Nº 423/2010;
- Campos de altitude / campos naturais: vegetação campestre natural (Estepe Gramíneo-Lenhosa), em muitos casos antropizada pelo pastoreio de gado.

Nos pontos amostrados pelo levantamento foi registrado além da composição florística e estrutural dos remanescentes florestais e de campos de altitude / campos naturais, mas também aspectos de uso do solo e classes de vegetação existentes. Além destes aspectos observados durante o percurso realizado na amostragem foi efetuado registro fotográfico dos aspectos paisagísticos relacionados a área de estudos.

Para análise inicial e reconhecimento das feições existentes foram utilizadas imagens de satélite disponíveis no programa Google Earth©, esta análise permite não só o reconhecimento dos diferentes tipos de cobertura vegetal e os respectivos padrões de distribuição espacial, mas também o mapeamento destas distintas classes de vegetação e uso do solo.

Para caracterização florística e análise das formações florestais da FOM (Floresta Ombrófila Mista) e Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campos de altitude / campos naturais) nos pontos de amostragem caracterizados por essas formações foi realizado o levantamento florístico destas áreas.

O levantamento florístico foi realizado utilizando o método do caminhamento proposto por Filgueiras et al. (1994). Esta metodologia foi empregada para fazer uma caracterização expedita da vegetação na área de estudos, elaborando assim uma lista de espécies herbáceas, arbustivas, epífitas, arbóreas e lianas (trepadeiras) encontradas, e também, descrever as fitofisionomias existentes.

Com base nos dados primários (levantamento florístico), foi realizado a identificação das espécies ameaçadas de extinção existentes na área de estudos e também a relação das principais espécies exóticas encontradas.

O método do caminhamento consiste em três etapas distintas: reconhecimento dos tipos de vegetação na área amostrada, elaboração da lista das espécies encontradas a partir de caminhadas aleatórias ao longo de uma ou mais linhas imaginárias, e análise dos resultados (FILGUEIRAS et al., 1994).

Segundo Martins (1990), o levantamento florístico é um dos estudos iniciais para o conhecimento da flora de uma determinada área e implica na elaboração de uma lista das espécies ali instaladas, sendo de fundamental importância a correta identificação taxonômica dos espécimes.

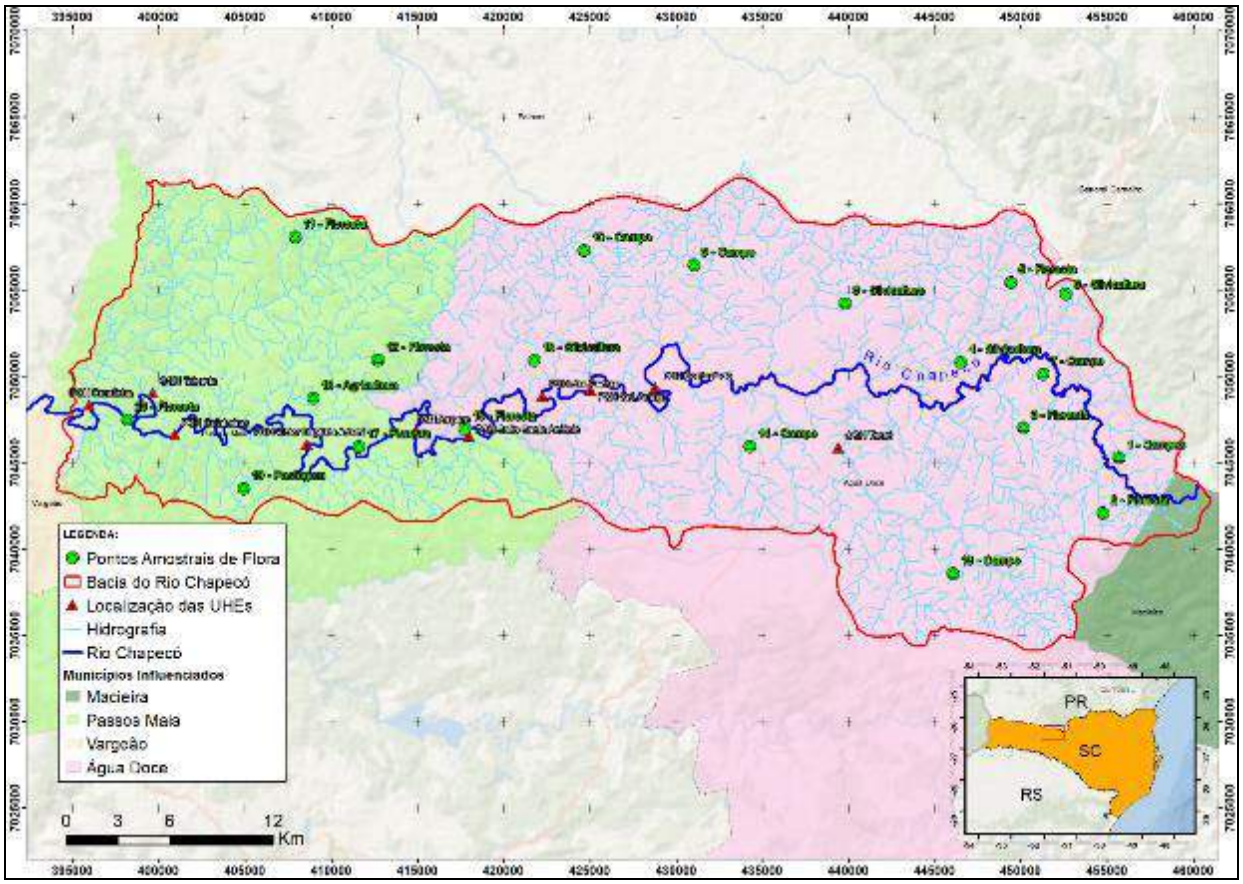


Figura 73 – Localização espacial dos pontos amostrais levantados ao londo da bacia do rio Chapecó através do método do caminahmento.

A seguir é apresentado no Quadro 315, as coordenadas geográficas dos pontos amostrados neste levantamento.

Quadro 315 – Coordenadas UTM dos Pontos Amostrais. Em UTM - Projeção Universal Transversa de Mercator. Datum Horizontal: SIRGAS-2000. Origem UTM - Equador e Meridiano 51° W.GR.

Ponto Controle	Descrição	COORDENADAS UTM	
		metros Leste	metros Norte
01	Campos	455.698	7.045.309
02	Floresta	454.768	7.042.082

Ponto Controle	Descrição	COORDENADAS UTM	
		metros Leste	metros Norte
03	Floresta	450.145	7.047.024
04	Silvicultura	446.529	7.050.824
05	Floresta	449.425	7.055.435
06	Silvicultura	452.614	7.054.779
07	Campo	451.280	7.050.128
08	Silvicultura	439.813	7.054.241
09	Campo	431.039	7.056.465
10	Campo	424.677	7.057.306
11	Floresta	407.922	7.058.085
12	Floresta	412.722	7.050.950
13	Campo	446.069	7.038.593
14	Campo	434.283	7.045.954
15	Floresta	417.757	7.046.957
16	Silvicultura	421.793	7.050.931
17	Floresta	411.614	7.045.928
18	Agricultura	408.959	7.048.733
19	Pastagem	404.939	7.043.509
20	Floresta	398.172	7.047.502

7.2.1.1.3 Análise da Paisagem

Segundo Metzger (2001), a ecologia de paisagens é uma nova área de conhecimento dentro da ecologia, marcada pela existência de duas principais abordagens: uma delas geográfica, a qual privilegia o estudo da influência do homem sobre a paisagem e a gestão do território; e já outra ecológica, a qual enfatiza a importância do contexto espacial sobre os processos ecológicos, bem como a importância destas relações em termos de conservação biológica.

Para Irgang, Micol & Santos (2006), a qualidade ambiental ou integridade da paisagem pode ser avaliada pelo seu grau de fragmentação, que permite evidenciar não somente a quantidade de área desflorestada como também a estrutura da paisagem a partir de indicadores quantitativos como o tamanho, forma e a conectividade entre os remanescentes florestais.

Segundo Ricklefs (2006 apud TEIXEIRA et al., 2016), o primeiro efeito visível da fragmentação é a redução na riqueza das espécies, provocado por ações naturais,

como o efeito de borda. As espécies instaladas nas regiões de borda são afetadas de forma negativa pelas interações com outras espécies que vivem na matriz. Outro efeito adverso seria o isolamento das populações inseridas no fragmento, sendo por vezes impossível o deslocamento entre unidades.

De acordo com Batista (2014 apud TEIXEIRA et al., 2016), uma alternativa que minimiza os efeitos da fragmentação são os corredores ecológicos, descritos como faixas estreitas de habitat que promovem movimento dos organismos de um fragmento para outro. Os corredores possuem também função de transporte de água, energia e minerais, de elemento barreira à passagem de espécies ou materiais e como recurso.

Por fim, Ricklefs (2006 apud TEIXEIRA et al., 2016), cita que o Sistema de Informações Geográficas (SIG) tem sido uma importante ferramenta para os profissionais das ciências ambientais, pois é utilizado para visualizar e quantificar características da paisagem, procurando por padrões de como os organismos são afetados pela fragmentação.

A caracterização da paisagem será atual e baseada em índices métricos obtidos a partir da avaliação da cobertura do solo da bacia, tendo como base serviços de sensoriamento remoto em imagens orbitais compatíveis.

O estudo de Ecologia da Paisagem na AIBH do rio Chapecó – trecho alto rio Chapecó possibilitará a identificação de áreas prioritárias para conservação e recuperação, bem como a avaliação de impacto na atual qualidade da paisagem considerando os cenários de aproveitamento hidrelétrico, e definindo áreas potenciais para implantação de corredores ecológicos que possibilitem a interligação de fragmentos.

7.2.1.1.3.1 Metodologia

Para a análise da ecologia da paisagem na Bacia Hidrográfica do Alto Rio Chapecó utilizou-se o mapeamento do uso do solo elaborado anteriormente. Há a presença de duas classes pertencentes aos remanescentes da Mata Atlântica, sendo elas a Floresta Ombrófila Mista na parte oeste da bacia, representando 20,19% do total e a classe de Campos Naturais na porção leste, com ocupação majoritária de 40,63%. A Bacia apresenta um mosaico da paisagem entre floresta e campo, apesar deste último estar altamente fragilizado pela conversão de seus habitats em atividades agropecuárias e silvipastoris. Segundo Brandt (2012), a descaracterização dos Campos do Sul do Brasil vem ocorrendo com o processo de expansão agrícola, principalmente após a segunda metade do século XX, com o avanço da mecanização e dos fertilizantes químicos, passando a ser alvo de culturas como milho, trigo, soja e arroz, além do cultivo de árvores exóticas como Pinus e Eucalipto, formando assim grandes monoculturas. Por esta razão, a análise da paisagem foi realizada somente na fitofisionomia Floresta Ombrófila Mista (Figura 74).

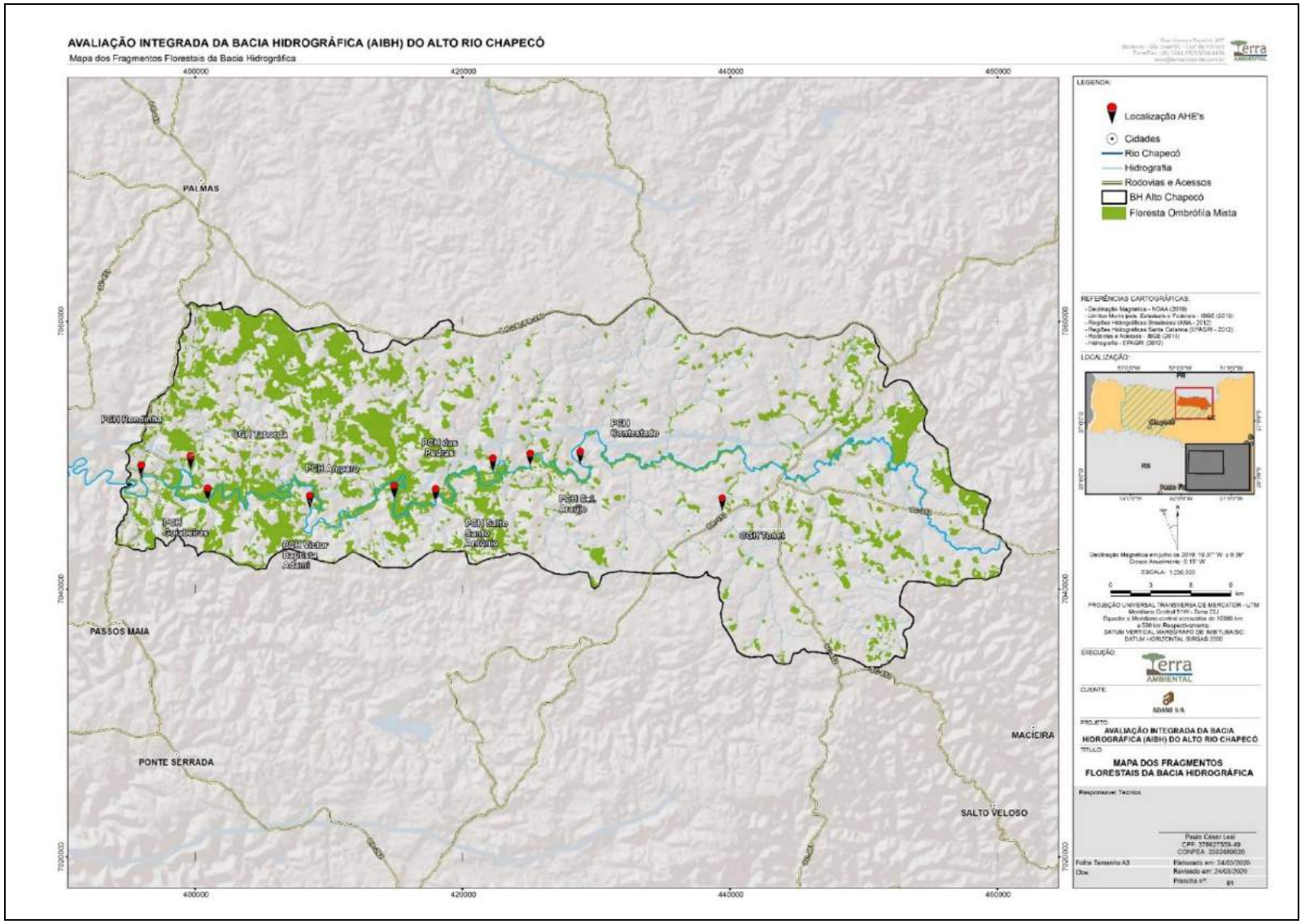


Figura 74 - Mapa dos fragmentos florestais da bacia hidrográfica do rio Chapecó.

As métricas aplicadas foram a análise dos índices de área, de forma, de borda, de área central com 100 m de borda, de área central com 50 m de borda e de proximidade dos fragmentos dos remanescentes, totalizando 17 métricas para cada fitofisionomia. Inicialmente, as métricas foram aplicadas a todos os remanescentes na bacia, após, estes foram divididos em quatro grupos conforme seu tamanho, compreendendo os fragmentos muito pequenos (< 5 ha), pequenos (≤ 5 < 10 ha), médios (≤ 10 < 100 ha) e grandes (> 100 ha). As métricas da paisagem foram calculadas pela extensão V-LATE do *software* ArcGis 10.5.

De acordo com Fiori (2016), o tamanho dos remanescentes é o critério mais utilizado para analisar a capacidade de conter espécies e a quantidade de energia armazenada, logo quanto menor a área do fragmento, maior a influência à fatores externos, tornando a dinâmica do mesmo modificável às variações ambientais. Segundo Viana (1992, apud FIORI, 2016) fragmentos menores apresentam problemas quanto ao tamanho das populações, que tendem a conter poucos indivíduos, resultando na perda de biodiversidade e sustentabilidade. NOSS et al. (1997 apud FIORI, 2016) descreve que quanto maiores e mais conectadas são as manchas de vegetação, melhores se tornam para a conservação da biodiversidade quando comparadas aos pequenos fragmentos isolados.

As métricas de área calculadas para os fragmentos da bacia foram o número de fragmentos (NUMP), o qual quantifica o número total de manchas por classe analisada; a área total destes em hectares (CA), o tamanho médio dos fragmentos (MPS) e seu desvio padrão (PSSD).

Para o parâmetro forma, foi calculado o índice de forma (MSI) que quanto mais próximo do valor 1, mais a mancha se assemelha ao formato circular. Fiori (2016) relata que quanto mais os habitats se aproximarem do formato circular, mais protegida será a área interior, visto que possuem a razão borda/área minimizada devido ao centro da área estar equidistante das bordas. Logo, os fragmentos maiores e menos recortados são mais desejáveis.

Para as métricas de borda, foi calculado seu perímetro, expresso pelo total de bordas (TE), a média do comprimento das bordas (MPE) e a densidade de borda (ED), a qual expressa a relação do perímetro pela área total, e quanto maior o valor de ED, maior será o efeito de borda.

Para os parâmetros de índice de área central foi calculado o número de áreas centrais (NCA), sua área total (TCA) e o índice de área central total (CAI) que se refere ao percentual de área dos fragmentos destinada as áreas de núcleo.

Define-se área central como a área dentro de um fragmento separada da borda por uma distância pré-definida (PIROVANI, 2010). Neste estudo, foram definidas duas distâncias de bordas para análise, a primeira de 100 metros e a segunda de 50 metros. A área central vem sendo utilizado em preferência ao tamanho do fragmento, pois em alguns casos, o fragmento até dispõe de área para manter certa espécie, mas não possui área central capaz de permitir a manutenção desta (VOLOTÃO,1998).

Por fim, foi considerado a distância média do vizinho mais próximo como índice de proximidade. Esta métrica se baseia na distância borda-borda dos fragmentos mais próximos. Quanto maior a distância entre os fragmentos, maior seu grau de isolamento. Segundo Pirovani (2010), a dificuldade de movimentação de organismos entre fragmentos é proporcional ao grau de isolamento e ao nível de resistência da matriz circundante e do organismo em questão.

7.2.1.1.3.2 Resultados

As métricas calculadas com seus respectivos resultados para a Bacia do Alto Rio Chapecó estão presentes no Quadro 316.

Quadro 316 - Métricas da análise da paisagem.

Grupos	Métricas	Sigla	Unidade	Total	< 5 ha	≤ 5 < 10 ha	≤ 10 < 100 ha	≥ 100 ha
Área	Nº de fragmentos	NUMP	ad	707	312	147	211	37
	Área total	CA	ha	23347,79	700,74	1035,44	6509,03	15102,59
	Tamanho médio dos fragmentos	MPS	ha	33,02	2,25	7,04	30,85	408,18
	Desvio padrão do tam. médio dos fragmentos	PSSD	ha	188,67	1,50	1,33	21,48	725,30
Forma	Índice de forma	MSI	ad	1,83	1,56	1,68	2,00	3,79
Borda	Total de bordas	TE	km	2333,51	239,07	231,20	822,73	1040,51
	Comprimento médio de bordas	MPE	km	3,30	0,77	1,57	3,90	28,12
	Densidade de borda	ED	m/ha	99,95	341,16	223,29	126,4	68,9
Área Central (100 m)	Nº de áreas centrais	NCA	ad	1013	312	147	328	226
	Área central total	TCA	ha	8147,86	0,07	13,16	1148,00	6986,64
	Índice de área central	CAI	%	34,90	0,01	1,27	17,64	46,26
	Nº de fragmentos sem núcleo	-	ad	424	310	95	19	0
Área Central (50 m)	Nº de áreas centrais	NCA	ad	1205	312	193	424	257
	Área central total	TCA	ha	13650,26	52,398	212,89	3024,54	10360,42
	Índice de área central	CAI	%	58,46	7,48	20,56	46,47	68,6
	Nº de fragmentos sem núcleo	-	ad	164	162	2	0	0
Proximidade	Distância média do vizinho mais próximo	MNN	m	150,89	496,82	1013,81	481,40	245,53

Ad* = adimensional.

A bacia do Alto Rio Chapecó apresenta 707 fragmentos florestais de Floresta Ombrófila Mista, com 23.347,79 ha de área total. A maioria dos fragmentos, cerca de 44,13% são

classificados como muito pequenos, seguidos pelos de tamanho médio, com 29,84% (Gráfico 111). Este resultado reflete uma maior fragmentação dos remanescentes, o que gera a predominância de pequenas manchas vegetacionais distribuídas na bacia, dificultando a conectividade de modo a reduzir as áreas de corredores ecológicos.

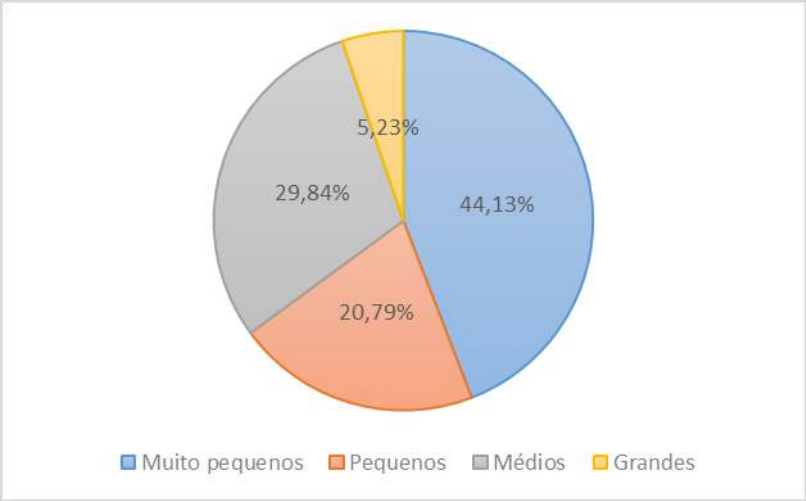


Gráfico 111 - Quantitativo dos fragmentos de Floresta Ombrófila Mista presente na Bacia.

Apesar da grande quantidade de fragmentos muito pequenos, a sua área total representa apenas 0,61% da bacia, já os grandes fragmentos correspondem a cerca de 13,06%. O tamanho médio dos fragmentos é de 33,02 ha, mas o desvio padrão é elevado, logo há a ocorrência de fragmentos muito menores e muito maiores. O maior fragmento da paisagem representa 3.915,19 ha enquanto o menor possui apenas 0,035 ha. A intensa fragmentação dos remanescentes na bacia do Alto Rio Chapecó ocorre por vetores de pressão como as atividades de silvicultura e de áreas de pastagens. Na Figura 75 é possível observar a distribuição espacial dos grupos de fragmentos.

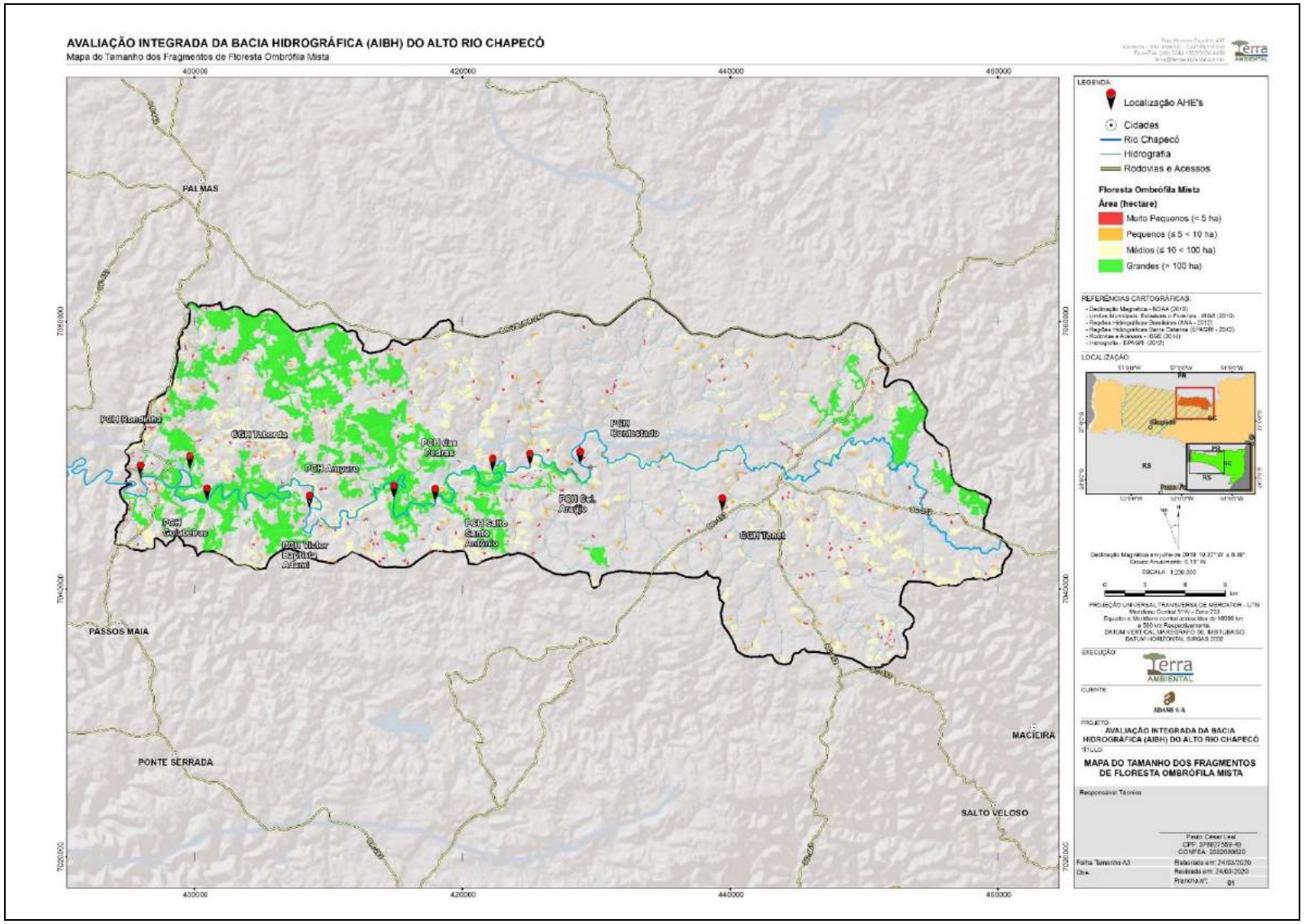


Figura 75 - Mapa do tamanho dos fragmentos de Floresta Ombrófila Mista.

É notável que os fragmentos de floresta ombrófila mista se concentram na porção oeste da bacia, visto que é a área de ocorrência natural desta fitofisionomia, mas também há a presença de alguns fragmentos entre a área de campos, mas perceptivelmente menores.

Um dos fatores que influencia no grau de impacto do efeito de borda dos fragmentos é sua forma (Farina, 1998). No índice de forma, quanto mais próximo de um, mais este se assemelha a um círculo, ou seja, com bordas regulares e mais propenso a conservação. Segundo Forman e Godron (1986), os fragmentos de forma circular quando comparado aos retangulares, apresentam maior relação de espécies em seu interior. O valor geral obtido para este índice foi de 1,83 o que indica um valor de baixo a moderado quanto a regularidade de bordas. Dentre os grupos dos fragmentos, o índice de forma mais elevado foi de 3,79, pertencente ao grupo dos grandes fragmentos, e o de menor valor foi obtido no grupo dos fragmentos pequenos, de 1,56. Nota-se que há uma relação linear de quanto maior o fragmento maior a irregularidade de borda.

Do total dos fragmentos analisados, a maioria apresenta um baixo índice de forma, pois 72,42 % está situado com valor abaixo de 2 (Gráfico 112).

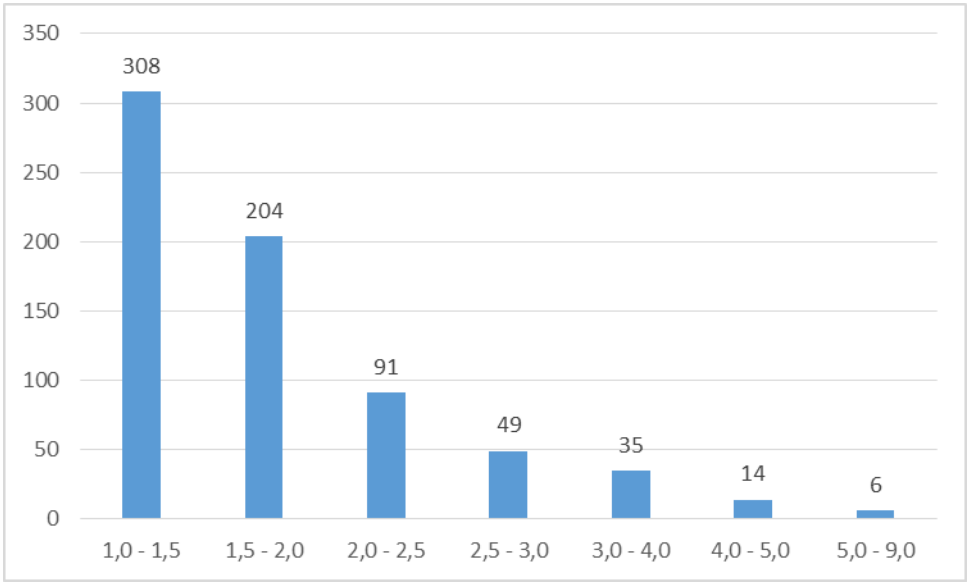


Gráfico 112 - Índice de forma dos fragmentos florestais.

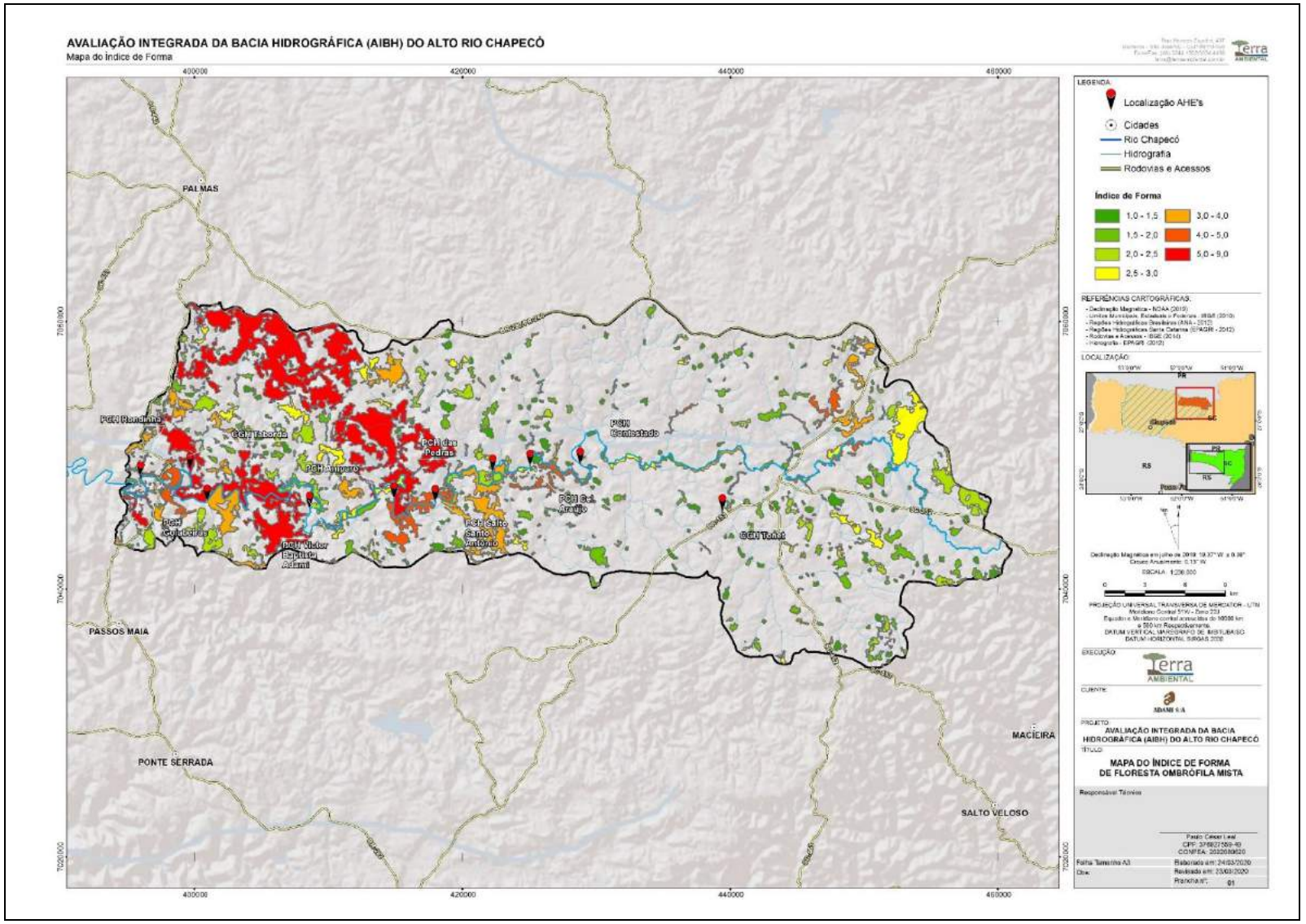


Figura 76 - Índice de forma dos fragmentos florestais.

Sobre o comprimento total de borda, o qual se refere ao perímetro do fragmento, o tamanho médio obtido foi de 2333,51 km. O maior comprimento de borda foi verificado no grupo dos maiores fragmentos, e o menor valor no grupo de fragmentos pequenos. O grupo dos muito pequenos não obtiveram o menor valor por serem muito mais numerosos quando comparados ao grupo dos pequenos fragmentos. O tamanho médio de borda geral obtido foi de 3,3 km. Este índice cresce de forma linear conforme o grupo de tamanho dos fragmentos, ou seja, os pequenos fragmentos apresentam o menor valor, cerca de 0,77 km, e o maior valor é 28,12 km, do grupo dos grandes fragmentos.

Relativo à densidade de borda, quanto maior seu valor mais intenso se dá o efeito de borda. O valor médio para este índice foi de 99,95. Quando compara-se o valor médio dos grupos, este decresce conforme a área dos fragmentos aumenta. Isso corrobora que os pequenos remanescentes estão sendo mais afetados pelo efeito de borda. Os menores fragmentos são atingidos por vetores de pressão, que na bacia são principalmente a silvicultura, agricultura e pastagem. Como menores fragmentos, em sua maioria ocorrem de forma isolada, são suprimidos ou invadidos para dar continuidade a área de atividades econômicas agrossilvipastoris.

Para a área central dos fragmentos é realizado um buffer inverso, da borda do fragmento para seu interior, logo, a área do fragmento menos o buffer gerado com o valor de borda pré-estabelecido resulta na área de núcleo do fragmento. Algumas manchas de remanescentes são muito pequenas, e não possuem se quer a área mínima para a geração desta borda, desta forma não possuem área de núcleo, sendo descartados do cálculo.

Para a análise das métricas desse grupo foi estabelecido dois cenários, o primeiro com área de borda (buffer inverso) de 100 m e após 50 m. No primeiro cenário foi obtido 1.013 áreas centrais, somando ao total 8147,86 ha de área. Deste modo, o índice central de área foi de 34,90%, isto é, da área total de todos os fragmentos de floresta ombrófila mista apenas 34,90% pertence a área de núcleo, e o restante, 65,10% se refere a área de borda. Dos 707 fragmentos, mais da metade, cerca de 424 não possuem área de núcleo. Na avaliação por grupo, somente 2 dos 312 fragmentos muito pequenos apresentaram área de núcleo. Nos pequenos fragmentos, o índice de área central foi de apenas 1,27%. Neste cenário, áreas de núcleo substanciais começam a serem formadas a partir dos médios fragmentos, com índice de área de 17,64%. Todos os grandes fragmentos possuem área de núcleo, e obteve como valor de índice 45,26% (Figura 77).

No segundo cenário, com uma distância de 50 m contando da borda para o interior, o número de áreas centrais foi de 1.205, a totalizar 13.650,26 ha. O índice de área central aumentou de forma significativa se comparado ao primeiro cenário, pois mais da metade da área dos fragmentos (58,46%) foi classificado como área de núcleo. Dos grupos de fragmentos, os muito pequenos apresentaram 148 manchas com área de núcleo, um pouco menos que a metade. No grupo dos pequenos apenas 2 não apresentaram área de núcleo e no grupo dos médios e grandes todos demonstraram área de núcleo (Figura 78).

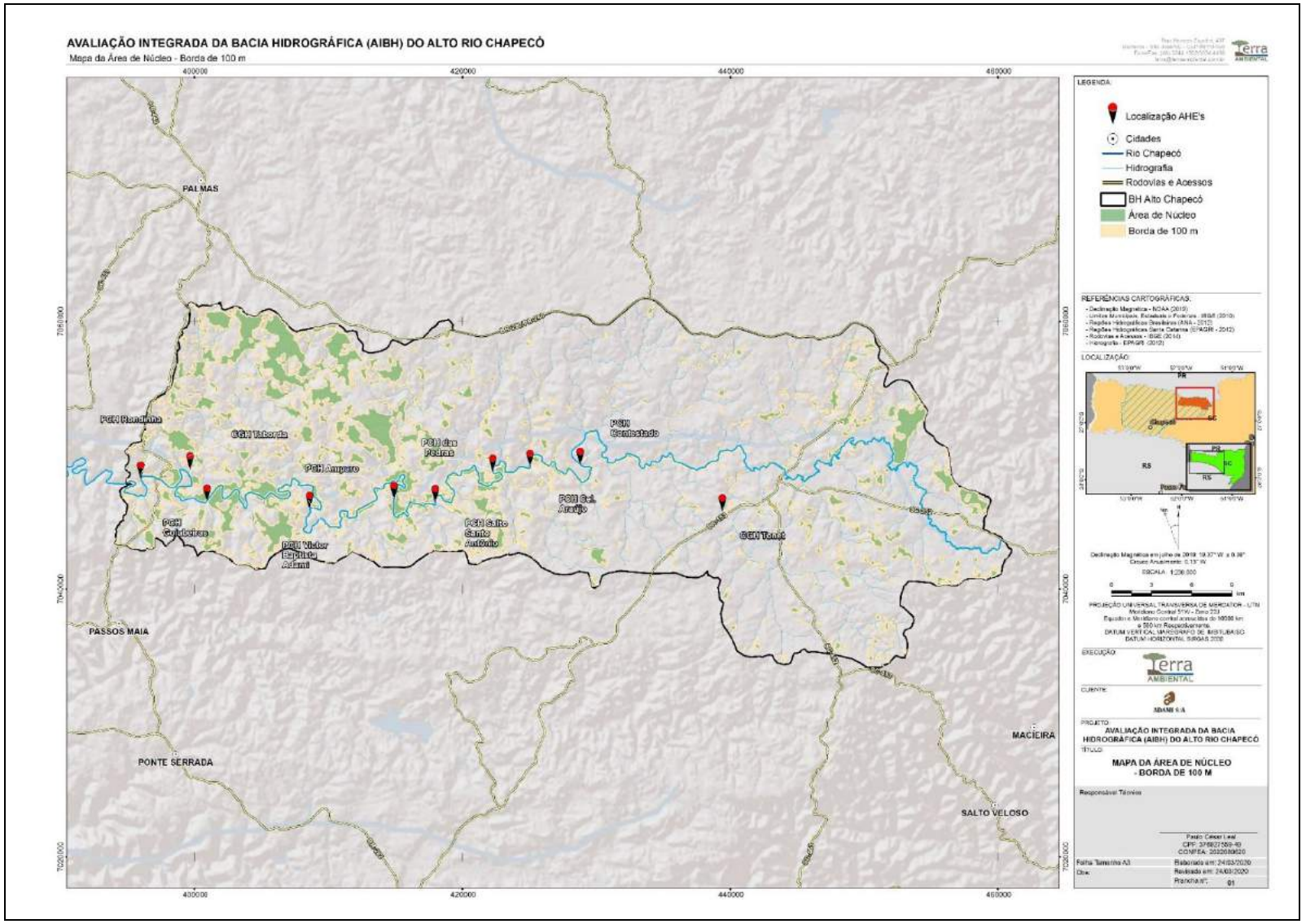


Figura 77 - Áreas de núcleo com borda de 100 m.

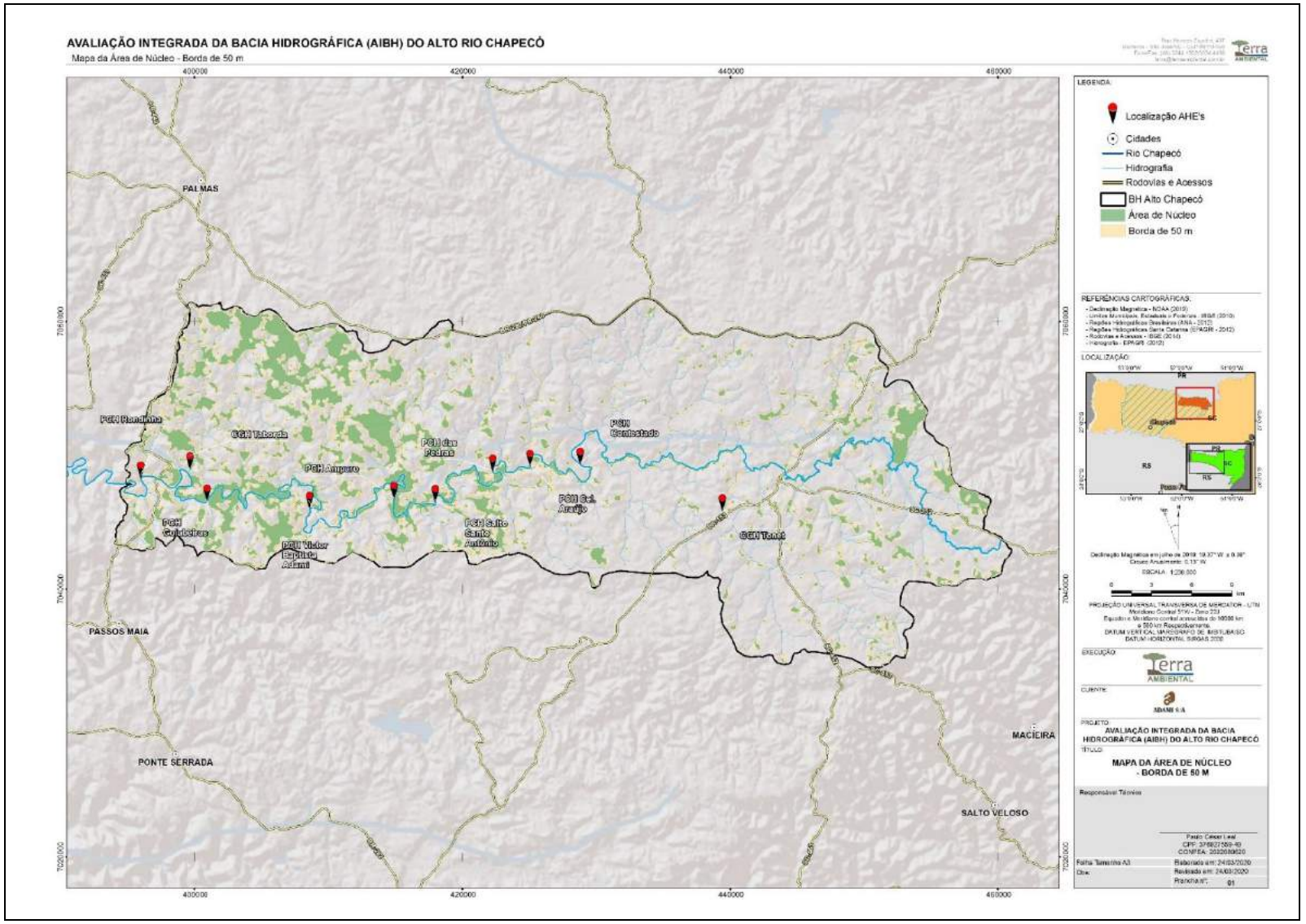


Figura 78 - Áreas de núcleo com borda de 50 m.

A distância média do vizinho mais próximo obtida foi de 150,89 m, este valor baixo ocorreu devido à grande proximidade dos fragmentos na porção oeste da bacia, que diminuiu a média geral. O grupo dos grandes fragmentos retrataram maior proximidade, cerca de 245,53 m. E o grupo com a maior distância entre a mancha mais próxima foi dos pequenos fragmentos, aproximadamente 1.013,81 m (Figura 79).

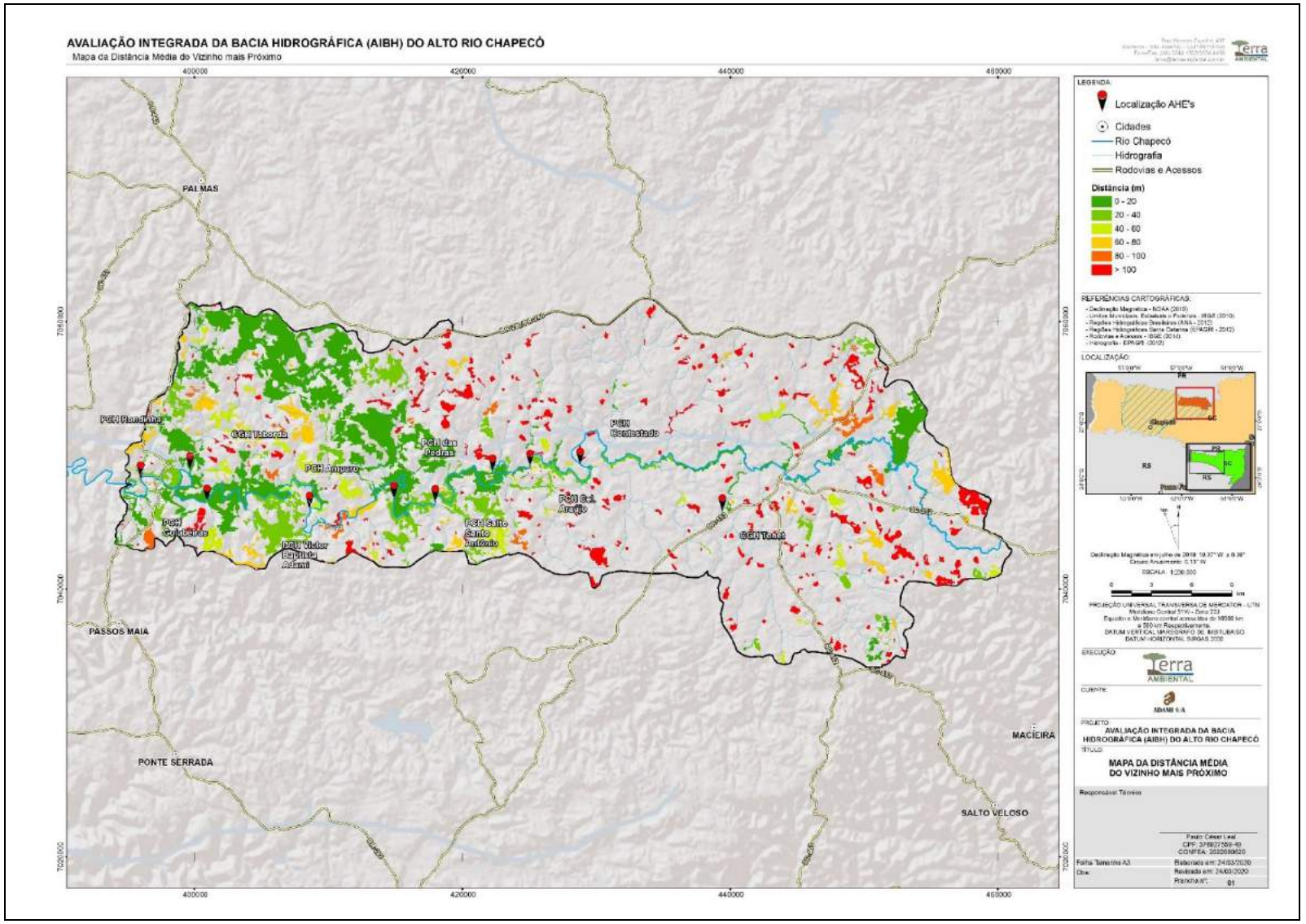


Figura 79 - Distância do vizinho mais próximo.

Para a definição das áreas prioritárias para conservação empregou-se duas métricas principais, a área de núcleo (borda 100 m) e a distância do vizinho mais próximo. Foram selecionados os fragmentos que continham área de núcleo superior a 50 ha e os fragmentos com distância do vizinho mais próximo inferior a 40 m. Por meio da ferramenta Union, estas manchas foram agregadas, resultando nas áreas prioritárias para conservação. Essa operação resultou em 9 fragmentos selecionados, todos pertencentes ao grupo de grandes fragmentos. Juntos, somam 10693,18 ha, no que implica em 45,80% da área total de floresta ombrófila mista na bacia. O objetivo de selecionar estas manchas é evitar que se fragmentem em pedaços menores devido à pressão dos vetores antrópicos. Apesar de serem grandes fragmentos, possuem bordas irregulares e são propensos a serem invadidos pelas atividades agrossilvipastoris. São principalmente estes fragmentos que possibilitam a movimentação de fauna na bacia, por possuírem grande densidade vegetacional, de modo a proporcionar um ecossistema que supra as necessidades dos indivíduos de fauna (Figura 80).

Para a seleção das áreas prioritárias para recuperação, considerou-se que há um grande vazio de fragmentos substanciais na área central da bacia, pois as manchas ficam concentradas na porção oeste e algumas estão presentes na lateral da bacia na parte direita superior, logo, o objetivo foi integrar estes fragmentos de modo a forma um corredor ecológico horizontal na bacia. Foi gerado um buffer de 50 m sobre a massa d'água do Rio Chapecó, visto que na média de sua extensão pela bacia em estudo, sua largura predominante está no intervalo de 10 a 50 m. Após, o buffer foi interseccionado pela classe floresta ombrófila mista, a qual foi desconsiderada da área total do buffer, de modo a restar somente a área de preservação permanente sem vegetação florestal. Como resultado, obteve-se 488,30 ha para serem apontados como prioritários para recuperação (Figura 81).

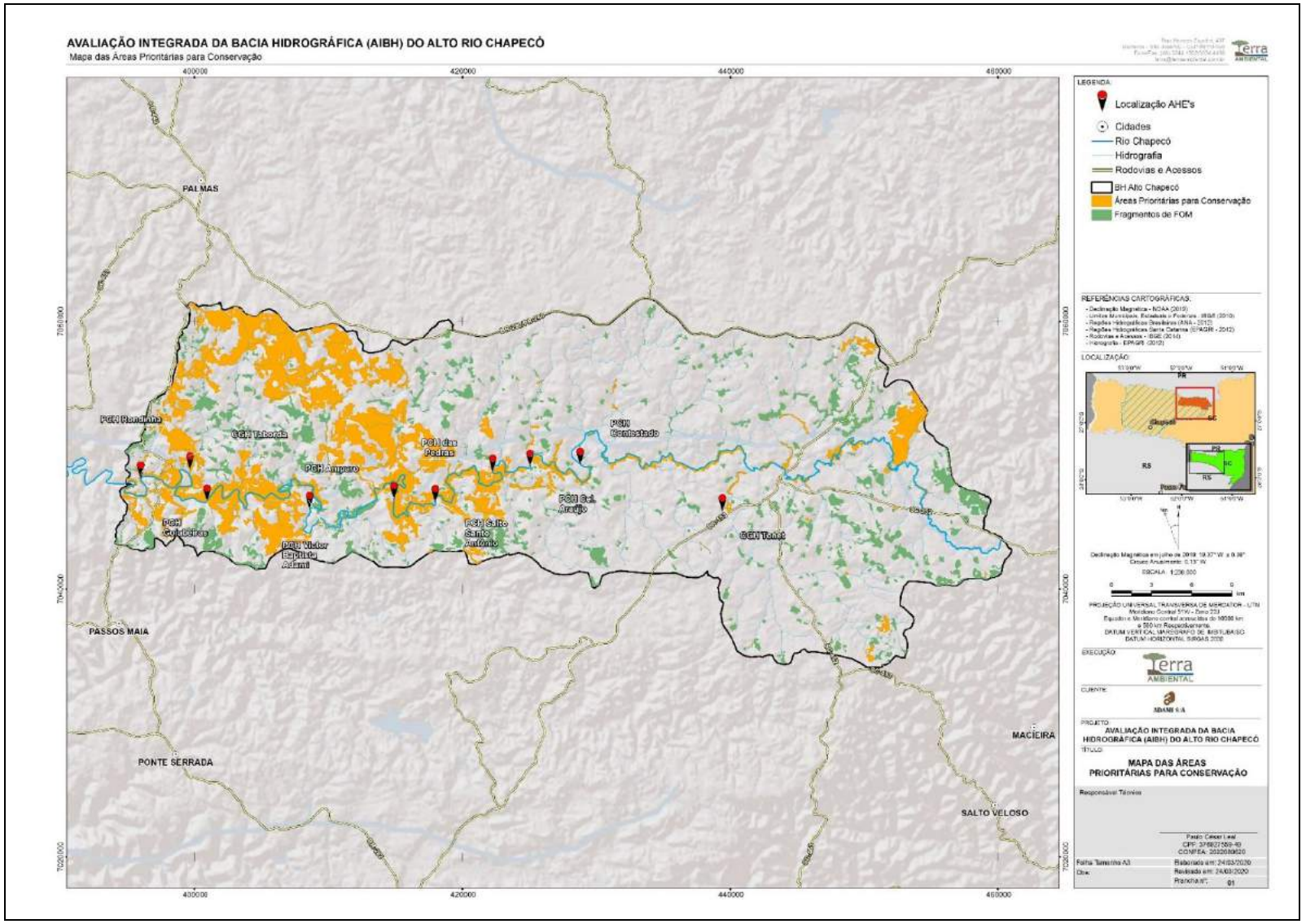


Figura 80 - Áreas prioritárias para a conservação.

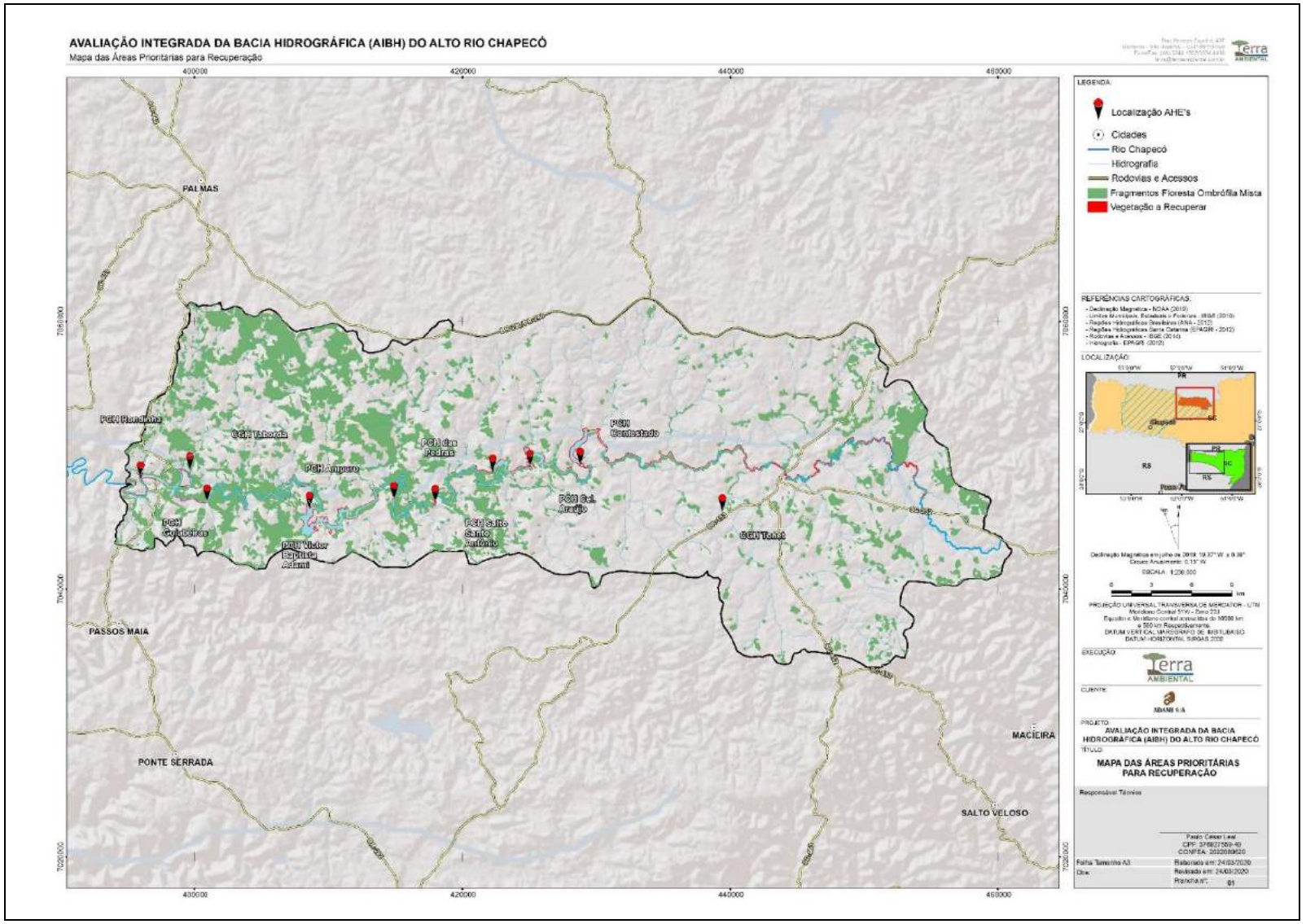


Figura 81 - Áreas prioritárias para recuperação.

Análise da Área por Quadrantes

Sob a bacia hidrográfica do Alto Chapecó, foi gerado uma rede de quadrantes com área de 50 ha cada (707,11 x 707,11 m). Como resultado, obteve-se 2.480 quadrantes intersecionados com a bacia, destes, apenas 1.663 apresentaram alguma mancha de vegetação, o que representa cerca de 67% dos quadrantes totais.

Para expressar os resultados, as classes de áreas foram divididas em 4 partes iguais, representando a área ocupada dos fragmentos em cada quadrante, segmentado em 25, 50, 75 e 100 % da área.

Quadro 317 – Quantidade e áreas dos quadrantes.

Divisão (Hectares)	Área		Quadrantes	
	Hectares	Percentual	Quantidade	Percentual
0,0 a 12,5	4894,8161	20,96	969	58,27
12,5 - 25,0	6379,5556	27,32	353	21,23
25,0 - 37,5	6700,3956	28,70	218	13,11
37,5 - 50,0	5373,0252	23,01	123	7,40
Total	23347,7926	100,00	1663	100,00

Dos 1.663 quadrantes analisados, apenas 123 continham mais que 75% de sua área ocupada por floresta ombrófila mista.

A Figura 82 apresenta a distribuição espacial dos quadrantes conforme a densidade de fragmento presente em cada quadrante.

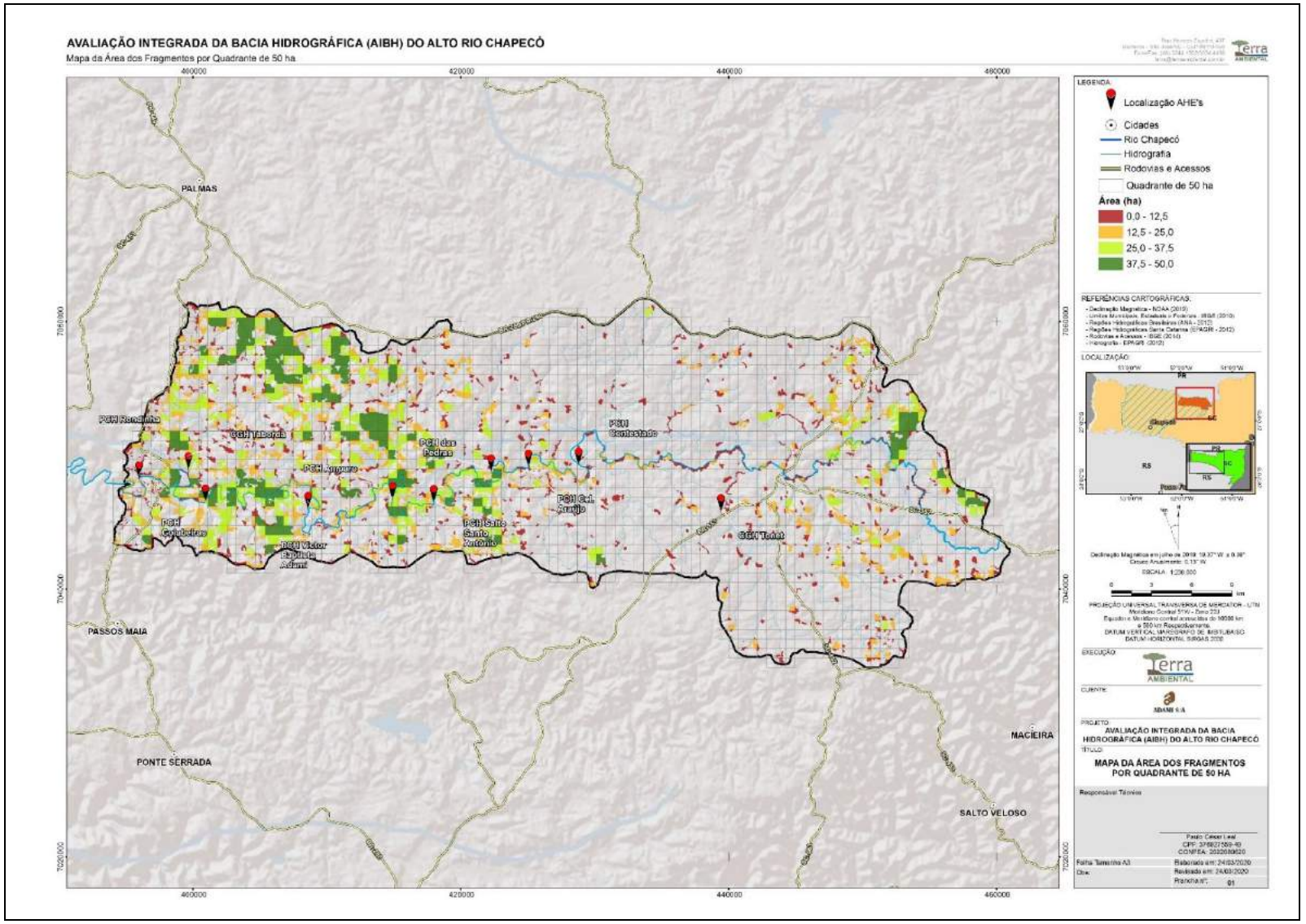


Figura 82 - Área dos fragmentos divididos por quadrantes de 50 ha.

1.1.1.1.1. Síntese dos Resultados

A Bacia Hidrográfica do rio Chapecó – trecho alto rio Chapecó apresenta boa conservação dos fragmentos de floresta ombrófila mista somente na porção oeste da bacia, nas demais partes há alto grau de fragmentação e certa ausência de fragmentos na área central. Os vetores de pressão que mais corroboram para este resultado são as atividades de silvicultura, agricultura e pastagens. Outro fator a ser considerado é que a bacia apresenta a fitofisionomia de campos naturais, mas este está descaracterizado pelo intenso processo de mecanização e fertilização do solo que ocorreu ao longo da história de ocupação.

Os fragmentos predominantes em quantidade são pertencentes ao grupo dos muito pequenos, mas sua área quando somada é pouco significativa. Os menores fragmentos apresentaram índice de forma mais próximo a 1, sendo assim apresentando bordas mais regulares, enquanto os maiores fragmentos resultaram em índices de forma com valores mais elevados, evidenciando bordas recortadas. A área de núcleo com borda de 100 m é praticamente inexistente em fragmentos menores que 5 ha e começa a gerar núcleos mais densos a partir dos médios fragmentos. Quando a área de núcleo se reduz a uma borda de 50 m, um pouco menos da metade dos fragmentos muito pequenos possuem área de núcleo. Quanto à distância do vizinho mais próximo, a distância média entre os fragmentos é de 150,89 m.

Para selecionar as áreas prioritárias para conservação foi utilizado duas métricas interseccionadas, a da distância mínima do vizinho mais próximo inferior a 40 m e área de núcleo superior a 50 ha, o que resultou em 9 fragmentos. E para as áreas prioritárias para recuperação foi delimitado um buffer de 50 m ao redor do rio Chapecó, e as áreas descobertas totalizaram 488,30 ha, as quais devem ser recompostas para cumprir a função de mata ciliar e de corredor ecológico para os indivíduos da fauna.

7.2.2 Resultados

7.2.2.1 Caracterização Fitogeográfica

Este item objetiva descrever os componentes, características e distribuição das formações florestais originais na área do empreendimento, iniciando com uma análise dos ecossistemas terrestres originais existentes, em seguida a interpretação da estrutura e composição florística original, por fim, analisando a Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana, Floresta Ombrófila Mista Montana, Floresta Ombrófila Mista Aluvial e Estepe Gramíneo-Lenhosa, principais tipologias vegetacionais da área de interesse do presente Estudo.

Para elaborar o mapa fitogeográfico da área de estudos (Trecho Alto Rio Chapecó) foi utilizado o mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE proposto pela LEI Nº 11.428/2006, Art. 2º, que segue:

“Art. 2º Para os efeitos desta Lei, consideram-se integrantes do Bioma Mata Atlântica as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, conforme regulamento: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude / campos naturais, brejos interioranos e encraves florestais do Nordeste.”

Conforme mapa fitogeográfico apresentado para área de estudos (trecho Alto Chapecó) a maior parte da área, 46.997,61 ha (40,63%) está dentro da formação **Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campos de altitude / campos naturais).** Já a formação **Floresta Ombrófila Mista** representa 23.347,79 ha (20,19%) da área de estudos. Dentro desta formação principal **Floresta Ombrófila Mista** podemos dividir a vegetação da área de estudos em três outras formações distintas: Floresta Ombrófila Mista Aluvial, Floresta Ombrófila Mista Montana e Floresta Ombrófila Mista Alto-montana. Estas formações florestais presentes na área de estudos serão descritas nos itens a seguir.

7.2.2.1.1 Floresta Ombrófila Mista

O Estado de Santa Catarina pode ser dividido em seis regiões fitogeográficas: Vegetação da Restinga ou Litorânea, Floresta Tropical Atlântica, Floresta Nebular, Floresta de Araucária ou dos Pinhais, Campos do Planalto e a Floresta Subtropical da Bacia do Rio Uruguai (KLEIN, 1978; 1981; ALVES & BOURSCHEID, 2009).

A Floresta Ombrófila Mista, é a formação florestal resultante da interpenetração de floras de origem austral-andina e floras de origem tropical afro-brasileira (Veloso et al. 1991). A Floresta Ombrófila Mista é caracterizada pela presença de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, que por sua abundância, porte e copas corimbiformes imprime o aspecto fitofisionômico próprio desta formação.

As floras tropicais com as quais apresenta relações florísticas são a Floresta Ombrófila Densa e a Floresta Estacional da Bacia Paraná-Uruguai (Klein 1960; Teixeira et al. 1986). A Floresta Ombrófila Mista ocorre intercaladamente com áreas savânicas e estépicas, originando um sistema em mosaico que caracteriza grande parte da paisagem da Região Sul do País (Klein 1960; 1984;).

Em toda a parte, onde a Floresta Ombrófila Mista estabelece contato com a savana, numerosos exemplares de araucária dispersam-se por sobre a mesma, e nas regiões onde o fogo ou outros fatores, não impedem seu avanço, surgem agrupamentos da espécie demonstrando seu potencial de dispersão. O fogo quer espontâneo ou provocado pelo homem, pode ter contribuído para definir tanto a localização como os limites e servido de barreira para a expansão dos sistemas florestais, particularmente da Floresta Ombrófila Mista, pois plântulas e indivíduos juvenis da araucária são muito sensíveis a queimadas (Klein 1960).

Na Floresta Ombrófila Mista, *Araucaria angustifolia* forma uma cobertura muito característica, por vezes contínua, dando, muitas vezes a impressão de tratar-se de uma formação uniestratificada. No entanto, sob a cobertura das copas das araucárias, encontram-se outras espécies de árvores, arbustos, ervas, epífitos e lianas, que variam em abundância e porte dependendo do local e do estágio de desenvolvimento da comunidade em questão (Lindman 1906; Klein 1960).

De acordo com IBGE (1992), a Floresta de Araucária também recebe a denominação Floresta Ombrófila Mista, e apresenta quatro formações distintas de acordo com a altitude e a latitude do Planalto Meridional:

- Floresta Ombrófila Mista Aluvial: em terraços antigos associados à rede hidrográfica.
- Floresta Ombrófila Mista Submontana: altitudes inferiores a 400 m.

- Floresta Ombrófila Mista Montana; situada aproximadamente entre 400 e 1000 m de altitude.
- Floresta Ombrófila Mista Alto-montana: compreendendo as altitudes superiores a 1000 m.

1.1.1.1.1.1. Floresta Ombrófila Mista Aluvial

Corresponde às florestas ripárias, também denominadas de florestas ciliares ou de galeria, que se desenvolvem às margens de rios que percorrem terrenos de geomorfia plana até suave-ondulada, não raro fazendo limite a várzeas (formações pioneiras) de extensão variável (RODERJAN et al., 2002).

Segundo IBGE (1992), esta formação compreende as planícies aluviais onde a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze está associada a espécies que podem variar de acordo com a situação geográfica e a altitude.

Na Região Sul do Brasil, a Floresta Aluvial é constituída principalmente pela *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, *Luehea divaricata* Mart. ex Zucc e *Blepharocalyx salicifolius* (Kunt) O. Berg no estrato emergente e pela *Sebastiania commersoniana*, (Baill.) L. B. Sm. ex Dows no estrato arbóreo contínuo (IBGE, 1992).

Ainda conforme Roderjan et al. (2002), estas formações podem apresentar diferentes graus de desenvolvimento, desde comunidades simplificadas pelo grau de hidromorfia dos solos – Neossolos Flúvicos e Gleissolos –, onde *Sebastiania commersoniana* (B.) L. B. Smith & R. J. Downs (Euphorbiaceae) é a espécie mais característica, até associações mais complexas, em que *Araucaria angustifolia* tem participação expressiva na fisionomia. Destacam-se também no dossel dessa formação *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae), *Allophylus edulis* (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk. (Sapindaceae), *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg (Myrtaceae) e *Vitex megapotamica* (Spreng.) Moldenke (Verbenaceae), sendo menos frequentes *Luehea divaricata*, *Syagrus romanzoffiana*, *Erithryna crista-galli* L. (Fabaceae) e *Salix humboldtiana* Wild. (Salicaceae). São comuns nos estratos inferiores *Myrciaria tenella* (DC.) O. Berg, *Myrceugena euosma* (O. Berg) D. Legrand, *Calyptranthes concinna* DC. (Myrtaceae), *Daphnopsis racemosa* Griseb. (Thymelaeaceae) e *Psychotria carthagenensis* Jacq. (Rubiaceae).

1.1.1.1.1.2. Floresta Ombrófila Mista Montana

Esta formação, ocupava quase inteiramente o planalto acima de 400 m de altitude, nos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (IBGE, 1992).

Porém, na década de 1950, nas grandes extensões de terrenos situados entre as cidades de Lages (SC) e Rio Negro (PR), podia-se observar a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze ocupando e emergindo da submata de *Ocotea pulchella* (Ness e Mart.) Mez e *Ilex paraguariensis* A. St. - Hil., acompanhada de *Cryptocarya aschersoniana* Mez e *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mez. Ao norte do Estado de Santa Catarina e ao sul do Estado do Paraná, o pinheiro-brasileiro ou pinheiro-do-paraná estava associado à imbuia (*Ocotea porosa* [Ness e Mart.] Barroso), formando agrupamentos bem característicos (IBGE, 1992).

A Floresta Ombrófila Mista Montana apresenta o dossel emergente fortemente caracterizado pela espécie *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná).

Diferentes espécies ocorrem associadas, onde são comuns *Ocotea porosa* (Nees & C. Mart.) Barroso, *O. puberula* (Rich.) Nees, *O. pulchella* (Lauraceae), *Capsicodendron dinisii* (Schwacke) Occhioni (Canellaceae), *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera (Asteraceae), Podocarpus lambertii Klotzsch ex Eichler (Podocarpaceae), *Ilex paraguariensis, Cedrela fissilis, Campomanesia xanthocarpa* O. Berg (Myrtaceae), *Matayba elaeagnoides* Radlk. (Sapindaceae), *Sloanea lasiocoma* K. Schum. (Elaeocarpaceae), *Luehea divaricata* Mart. (Tiliaceae), *Mimosa scabrella* Benth. (Mimosaceae), *Dalbergia brasiliensis* Vogel (Fabaceae), *Jacaranda puberula* Cham. e *Tabebuia alba* (Cham.) Sandwith (Bignoniaceae) (Galvão, Roderjan e Kuniyoshi, 1993) apud (RODERJAN *et al*., 2002).

Nos estratos inferiores são comuns inúmeros representantes de Myrtaceae, notadamente dos gêneros *Myrcia, Eugenia, Calyptranthes e Gomidesia*, acompanhados de Flacourtiaceae (*Casearia* e *Xylosma*), Sapindaceae (*Allophylus* e *Cupania*), Rutaceae, Symplocaceae e Aquifoliaceae. Fetos arborescentes (*Dicksonia* e *Cyathea*) e gramíneas cespitosas (*Chusquea* e *Merostachys*) são frequentes. O epifitismo é presente, no entanto, de modo bem menos expressivo do que ocorre na Floresta Ombrófila Densa (RODERJAN *et al*., 2002).

1.1.1.1.1.3. Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana

De acordo com IBGE (2012) esta floresta está localizada acima de 1000 m de altitude, sendo a sua maior ocorrência no Parque Nacional Aparados da Serra, na divisa dos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e na crista do Planalto Meridional, nas cercanias dos “Campos de Santa Bárbara” no Parque de São Joaquim (SC), ocupando as encostas das colinas diabásicas em mistura com arenitos termometamorfizados pelo vulcanismo cretácico que constitui a Formação Serra Geral.

Nos Estados do Paraná e de Santa Catarina, apresenta a dominância de *Arauaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze, que sobressai do dossel normal da floresta. Ela é também bastante numerosa no estrato dominado, mas aí associada com vários ecótipos, dentre os quais merecem destaque em ordem decrescente os seguintes: *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. (pinheirinho) e várias angiospermas, inclusive o *Drimys brasiliensis* Miers (Winteraceae), *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae) e muitas Lauraceae e Myrtaceae. No estrato arbustivo da submata, dominam as Rubiaceae e Myrtaceae e exemplares da regeneração arbórea de Angiospermae, como Winteraceae, Lauraceae e Meliaceae, faltando as Coniferales que estão, no momento, colonizando áreas campestres adjacentes (IBGE, 2012).

7.2.2.1.2 Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campos de altitude / campos naturais)

Comumente chamada de campo limpo ou campo seco, está associada muitas vezes a solos bem drenados e em superfícies planas elevadas. Apresentam espécies seletivas e muito sensíveis quanto à variação de propriedades dos solos, originando agrupamentos vegetais típicos nas diversas zonas (Klein & Hatschbach, 1971).

A vegetação é caracterizada pela dominância de uma cobertura herbácea contínua, constituída principalmente por espécies graminóides e que podem estar entremeadas por subarbustos isolados ou em pequenos agrupamentos (Alonso, 1977).

A Estepe Gramíneo-Lenhosa é o tipo mais representativo dos campos do sul do Brasil, impressionando pela grande extensão e monotonia fitofisionômica, principalmente no Estado do Rio Grande do Sul. Certamente, isto se deve à forma de manejo utilizada ao longo de muitas décadas, que adota, dentre outros instrumentos, o fogo. Apresenta um único estrato constituído de duas sinúsias: a dos hemicriptófitos e a dos geófitos. Ambas apresentam abundância de pilosidade das folhas e colmos, o que sugere ser adaptação à inclemência climática, tanto por ação dos ventos frios e secos hibernais, quanto por intensificação de rigor estival, especialmente em solos de arenito, litólicos ou extremamente pedregosos (IBGE, 2012).

Estes campos, que na época desfavorável apresentam coloração acinzentada, são dominados por espécies dos gêneros *Stipa, Andropogon, Aristida e Erianthus*, o que demonstra que a Estepe das superfícies meridionais gaúchas e a das situadas no Planalto das Araucárias foram, de certo modo, igualadas pelo uso, nem sempre adequado (IBGE, 2012).

Apresentam muitas espécies que compõem igualmente os campos com afloramentos rochosos, com exceção de plantas rupículas. Algumas espécies encontradas são *Agenium leptocladum*, *Andropogon bicornis*, *Arisptida* sp., *Axonopus fissifolius*, *Baccharis gaudichaudiana*, *Baccharis trimera*, *Briza calotheca*, *Bulbostylis capillaris*, *Eryngium canaliculatum*, *Glandularia tweediana*, *Hydrocotyle* sp., *Kyllinga odorata*, *Panicum* sp., *Paspalum* sp., *Plantago australis*, *Pterocaulon angustifolium*, *Schyzachyrium tenerum* e *Verbena hirta* (ICMBio, 2016).

Além de gramíneas, as famílias botânicas mais observadas são Asteraceae, Leguminosas, Verbenaceae, Rubiaceae e Cyperaceae. Muitas dessas plantas são pequenos arbustos, muito lenhosos, de onde advém a denominação desta zona fitoecológica (ICMBio, 2016). Os gêneros *Aristida*, *Eragrostis* e *Andropogon* aparecem preferencialmente nos campos sujeitos a intensa erosão, em locais alterados pela agricultura ou pelo pisoteio do gado (Klein & Hatschbach, 1971). Esses campos estão cercados muitas vezes por cultivos agrícolas anuais intensivos e monoculturas de Pinus, que por vezes comprometem a integridade dos campos adjacentes em função da dispersão das suas sementes (ICMBio, 2016).

Segundo definição de Roderjan *et al.* (2002) esta formação tem constituição essencialmente graminóide e sobre terrenos suave-ondulados, as estepes compõem um elemento característico da paisagem dos planaltos do Sul do Brasil. Sua origem remonta ao início do atual período pós-glacial, como colonizadora da superfície estéril resultante do clima anterior, sendo sua manutenção garantida pela ocorrência regular do fogo, de causa natural ou antrópica. São típicas Poaceae dos gêneros *Aristida*, *Paspalum*, *Andropogon*, *Eragrostis*, *Piptochaerium* e *Panicum*, além de Asteraceae, Apiaceae, Cyperaceae, Lamiaceae, Verbenaceae, Polygalaceae, Amaranthaceae, Fabaceae, Mimosaceae, Asclepiadaceae, Ericaceae, Lobeliaceae, Malpighiaceae, Melastomataceae e Arecaceae, entre outras (Moro *et al*., 1996).

A monotonia da paisagem dos campos é abrandada pela ocorrência de agrupamentos arbóreos marginais aos rios ou isolados sobre o campo, de formas e dimensões variáveis, onde *Araucaria angustifolia* se sobressai, associada a diferentes grupos de espécies arbóreas, onde se destacam *Sebastiania commersoniana*, *Podocarpus lambertii, Gochnatia polymorpha, Schinus terebinthifolius*, *Lithraea brasiliensis* March (Anacardiaceae), *Ocotea porosa, Syagrus romanzoffiana* e *Alophyllus edulis* (RODERJAN *et al*., 2002).

1.1.1.1.1.4. Campos de Palmas

A região onde está localizado a área de estudos (trecho do Alto Rio Chapecó) está inserida dentro dos Campos de Palmas.

A Região dos Campos de Palmas compreende áreas com fisionomia campestre no meio oeste catarinense, principalmente no município de Água Doce, Santa Catarina e divisa com o Estado do Paraná no município de Palmas (Campestrini, 2014).

Conforme mapa na sequência o município de Água Doce - SC está localizado na sua maior parte dentro na formação Campos de Palmas, principalmente a parte norte onde se encontra também a área de estudos (trecho Alto Chapecó). O município de Passos Maia - SC também está inserido em grande parte dentro da formação Campos de Palmas.

A Figura 83 na sequência apresenta a localização da formação Campos de Palmas entre as divisas do Estado de Santa Catarina e Paraná.

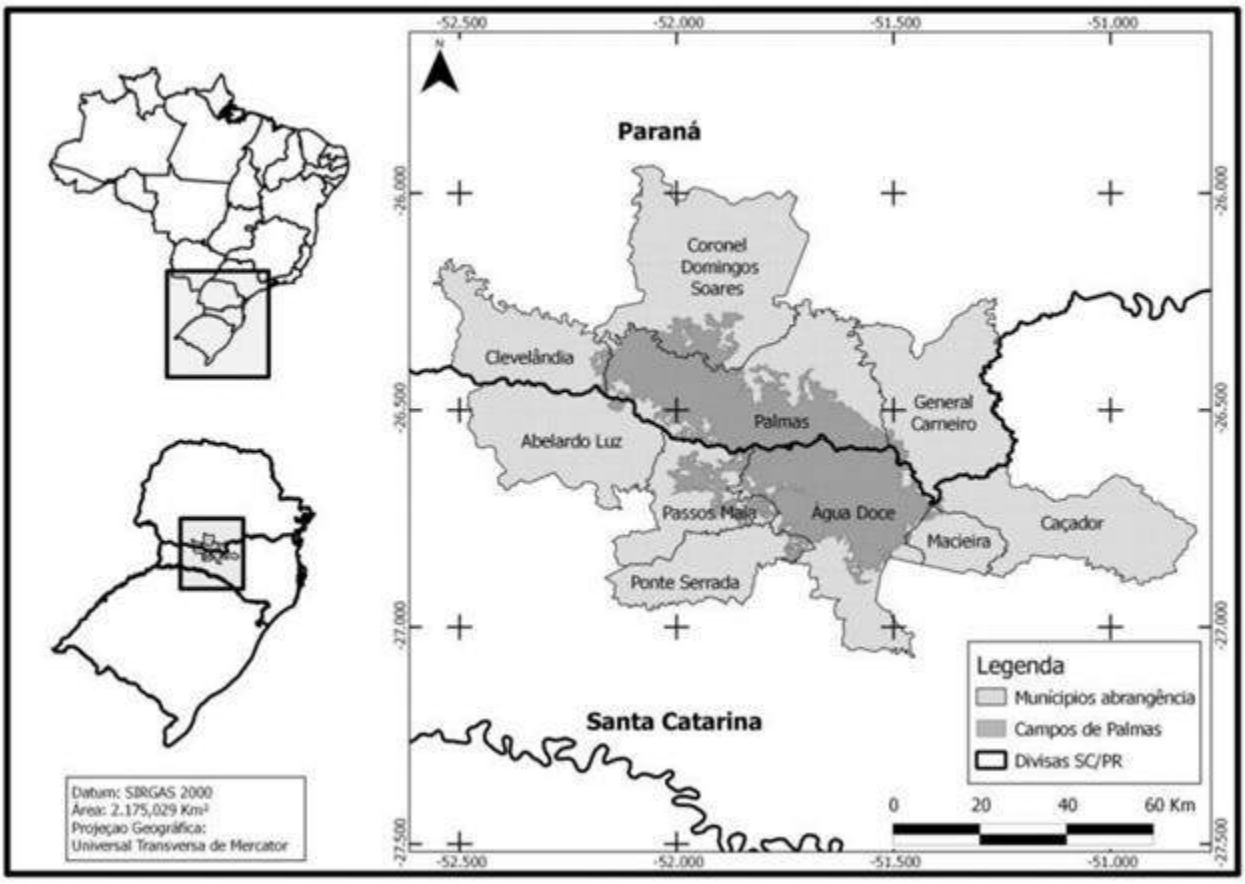


Figura 83 – Mapa da localização dos Campos de Palmas, SC/PR na Região Sul do Brasil (Campestrini, 2014).

Com área aproximada de 2.175 km² ou 217.502,90 ha, a região dos Campos de Palmas faz parte dos chamados Campos Sulinos e é composta por uma matriz campestre entremeada por manchas ou capões de Mata de Araucária (Floresta Ombrófila Mista) (IBGE 2012, Klein 1978). Inserida na formação denominada de Estepe, estes campos são classificados como Estepe Gramíneo-Lenhosa de domínio do Planalto das Araucárias (IBGE 2012).

7.2.3 Caracterização Fitofisionômica

A cobertura vegetal da área de estudo está inserida dentro dos limites da Região da **Floresta Ombrófila Mista** (Floresta de Araucária ou dos Pinhas) e também da formação **Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campos de altitude / campos naturais)**. Dentro da formação **Floresta Ombrófila Mista** podemos dividir ainda em: **Floresta Ombrófila Mista Alto-montana, Floresta Ombrófila Mista Montana e Floresta Ombrófila Mista Aluvial.**

Os itens na sequência apresentam a Situação Vegetacional Atual para a Floresta Ombrófila Mista e também para Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campos de altitude / campos naturais).

7.2.4 Floresta Ombrófila Mista

A vegetação florestal dentro da área de estudos (Trecho Alto Rio Chapecó) é toda fragmentada em mosaicos florestais. Estes fragmentos florestais são circundados por áreas antropizadas como: culturas agrícolas, pastagens e reflorestamentos (silvicultura), e também em menor número por áreas com estradas e edificações. Intercalado com os fragmentos florestais há a presença de árvores nativas e exóticas isoladas na paisagem, além das árvores exóticas introduzidas pelas atividades silviculturais como: *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp..

Segundo Viana (1990) um fragmento florestal é qualquer área de vegetação natural contínua, interrompida por barreiras antrópicas (estradas, cidades, culturas agrícolas, pastagens etc.) ou naturais (montanhas, lagos, outras formações vegetacionais, etc.), capazes de diminuir significativamente o fluxo de animais, pólen e/ou sementes.

A vegetação florestal analisada na área de estudos apresenta algumas espécies nativas pioneiras como mamica-de-cadela (*Zanthoxylum rhoifolium*), aroeira (*Schinus terebinthifolius*), pela-cavalo (*Sapium glandulosum*), bracatinga (*Mimosa scabrella*), carne-de-vaca (*Clethra scabra*), caporoca *(Myrsine coriacea*), canela-guaicá (*Ocotea puberula*), congonha (*Ilex theezans*), jerivá (*Syagrus romanzoffiana*), e vassourinha (*Baccharis* sp.). Essas espécies denotam a fase de sucessão da vegetação.

Estes fragmentos de floresta nativa analisados estão em fase de regeneração. Nota-se que a vegetação foi fortemente antropizada no passado, por apresentar diversos indivíduos característicos pioneiros heliófitos ainda jovens, em fase adulta, mortos ou senescentes, e indivíduos secundários em pequena quantidade e ainda, reduzido diâmetro. Um forte indício da antropização é a presença maciça de indivíduos mortos.

Ainda por ser vegetação em fase de sucessão secundária, a floresta em estágio médio e avançado de regeneração encontrada na área de estudos apresenta grande quantidade de cipós. Como indícios da antropização da floresta, é possível evidenciar a presença de vários indivíduos bifurcados próximo ao solo. Estas bifurcações são ocasionadas pela rebrota que algumas espécies desenvolvem após o corte. Outro indício é a presença de taquaras (*Chusquea* sp.) e cipós, que se mantém após a alteração da floresta, ou mesmo com a floresta ainda jovem.

As fotos a seguir apresentam a situação atual da formação da Floresta Ombrófila Mista dentro da área de estudos (Trecho Alto Rio Chapecó) (Figura 84 a Figura 101).



Figura 84 – Visão parcial da área de estudos, com presença de pastagem



Figura 85 – Visão parcial da área de estudos, com presença de agricultura.



Figura 86 – Visão parcial da área de estudos, com vegetação secundária próximo ao rio (floresta ombrófila mista aluvial).



Figura 87 – Visão parcial da área de estudos, com plantio de erva mate (*Ilex paraguariensis).*



Figura 88 – Visão parcial da área de estudos, com vegetação secundária próximo ao rio (floresta ombrófila mista aluvial).



Figura 89 – Visão parcial da área de estudos, com vegetação secundária e agricultura.



Figura 90 – Visão parcial da área de estudos, com silvicultura de *Pinus* sp..



Figura 91 – Visão parcial da área de estudos, com roçada de sub-bosque e pastejo.



Figura 92 – Visão parcial da área de estudos, com vegetação secundária em área de encosta (floresta ombrófila mista alto-montana/montana)



Figura 93 – Visão parcial da área de estudos, com vegetação secundária em área de encosta (floresta ombrófila mista alto-montana/montana)



Figura 94 – Visão parcial da área de estudos, com silvicultura e agricultura.



Figura 95 – Visão parcial da área de estudos, com vegetação secundária próximo ao rio (floresta ombrófila mista aluvial).



Figura 96 – Visão parcial da área de estudos, com vegetação secundária próximo ao rio (floresta ombrófila mista aluvial).



Figura 97 – Visão parcial da área de estudos, com vegetação secundária próximo ao rio (floresta ombrófila mista aluvial).



Figura 98 – Visão parcial da área de estudos, com vegetação secundária em área de encosta (floresta ombrófila mista alto-montana/montana).



Figura 99 – Visão parcial da área de estudos, com vegetação secundária.



Figura 100 – Visão parcial da área de estudos, com presença de agricultura.



Figura 101 – Visão parcial da área de estudos, com vegetação secundária.

7.2.5 Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campos de altitude / campos naturais)

Como descrito anteriormente a área de estudos (trecho do Alto Rio Chapecó) está inserida dentro região conhecida como Campos de Palmas com ocorrência da formação Estepe Gramíneo-Lenhosa (campos de altitude / campos naturais).

Atualmente, a fisionomia campestre dos Campos de Palmas encontra-se em processo acelerado de alteração de suas características originais com grandes extensões de área utilizadas para a agricultura (cultivo de soja, milho, batata, etc), silvicultura (povoamentos de *Pinus* spp.) e fruticultura (pomares de maçã) (Campestrini, 2014).

Para os “Campos de Palmas”, especificamente, Campestrini (2014) registrou 490 espécies durante o inventário florístico da vegetação, revelando, portanto, a presença de 490 espécies distribuídas em 70 famílias botânicas (64 Angiospermas, 5 pteridófitas, 1 gimnosperma). Este total de espécies levantadas por Campestrini (2014) enquadram-se em 234 gêneros, dentre estes, os mais representativos foram Baccharis (13), Paspalum (13), Rhynchospora (11), Eleocharis (9) e Mimosa (9). O enquadramento por famílias com maior número de gêneros, realizado por Campestrini (2014) constatou: Asteraceae (44), Poaceae (33), Fabaceae (18), Cyperaceae (10) e Rubiaceae (7). Com relação às famílias mais representativas por número de espécies, Campestrini (2014) constatou que Asteraceae (99 spp.), Poaceae (90 spp.), Cyperaceae (43 spp.), Fabaceae (42 spp.) e Rubiaceae (16 spp.) foram as mais expressivas e juntas compreenderam 59,18% da riqueza de todas as espécies amostradas. As outras famílias somam 40,82% do total de espécies, sendo que 37 famílias (35,10%) apresentaram de 02 (duas) a 11 (onze) espécies e 28 famílias (5,72%) apresentaram somente uma espécie. Do total de espécies, 10 foram identificadas somente até o nível de gênero.

Cabe destacar que o estudo realizado por Campestrini (2014) é um dos poucos existentes para a região dos “Campos de Palmas”, sendo o mais completo encontrado.

As fotos a seguir apresentam a situação atual da formação Estepe Gramíneo-Lenhosa dentro da área de estudos (trecho do Alto Rio Chapecó) (Figura 102 a Figura 115).



Figura 102 – Visão parcial da área de estudos, com área de campo de altitude substituída pela silvicultura e agricultura.



Figura 103 – Visão parcial da área de estudos, com área de campo de altitude substituída pela agricultura.



Figura 104 – Visão parcial da área de estudos, com área de campo de altitude (Estepe Gramíneo-Lenhosa), antropizada pelo pastoreio de gado.



Figura 105 – Visão parcial da área de estudos, com área de campo de altitude (Estepe Gramíneo-Lenhosa), antropizada pelo pastoreio de gado.



Figura 106 – Visão parcial da área de estudos, com área de campo de altitude (Estepe Gramíneo-Lenhosa), antropizada pelo pastoreio de gado.



Figura 107 – Visão parcial da área de estudos, com área de campo de altitude (Estepe Gramíneo-Lenhosa), antropizada pelo pastoreio de gado.



Figura 108 – Visão parcial da área de estudos, com área de campo de altitude substituída pela agricultura.



Figura 109 – Visão parcial da área de estudos, com área de campo de altitude substituída pela agricultura.



Figura 110 – Visão parcial da área de estudos, com área de campo de altitude (Estepe Gramíneo-Lenhosa), com capões de floresta.



Figura 111 – Visão parcial da área de estudos, com área de campo de altitude (Estepe Gramíneo-Lenhosa), com capões de floresta.



Figura 112 – Visão parcial da área de estudos, com área de campo de altitude substituída pela agricultura.



Figura 113 – Visão parcial da área de estudos, com área de campo de altitude (Estepe Gramíneo-Lenhosa), com capões de floresta.



Figura 114 – Visão parcial da área de estudos, com área de campo de altitude (Estepe Gramíneo-Lenhosa), com capões de floresta.



Figura 115 – Visão parcial da área de estudos, com área de campo de altitude (Estepe Gramíneo-Lenhosa), antropizada pelo pastoreio de gado.

7.2.6 Uso do Solo

Dentro da Área de estudos (trecho Alto Rio Chapecó) foram identificadas áreas com cobertura vegetal antropogênica, isto é, aquela derivada dos usos antrópicos do solo. Isso é o acúmulo de fatores antrópicos derivados de anos de utilização, primeiro da floresta que teve seus estoques de madeira reduzidos, seguido pela conversão em terras agricultáveis quando do impeditivo da continuação da exploração florestal.

Dentre os principais fatores causadores de mudanças paisagísticas para a região podemos destacar agricultura, pastagem e silvicultura. Na silvicultura temos destaque para as espécies arbóreas de pinus (*Pinus* sp.), e o eucalipto (*Eucalyptus* sp.), muito utilizada pelo seu cultivo para abastecer a indústria da madeira, papel e celulose. Já pelo cultivo agrícola são encontradas principalmente áreas com plantio de soja (*Glycine max (L.) Merr.),* milho (*Zea mays L.*) e feijão (*Phaseolus vulgaris L.*).



Figura 116 – Visão parcial da área de estudos, com presença de agricultura.



Figura 117 – Visão parcial da área de estudos, com presença de pastagem.



Figura 118 – Visão parcial da área de estudos, com presença de pastagem.



Figura 119 – Visão parcial da área de estudos, com presença de silvicultura de *Pinus* sp..



Figura 120 – Visão parcial da área de estudos, com presença de silvicultura de *Pinus* sp..



Figura 121 – Visão parcial da área de estudos, com presença de agricultura.

7.2.7 Levantamento Florístico

7.2.7.1 Floresta Ombrófila Mista

Como resultados do levantamento expedito através do método do caminhamento foram encontradas 214 espécies entre nativas e exóticas, herbáceas, arbustivas, epífitas, arbóreas e lianas (trepadeiras) diferentes, pertencentes a 157 gêneros distribuídas em 76 famílias (Gráfico 114). Dentre essas 214 espécies encontradas pouco mais da metade (50,93%), ou seja, 109 espécies são de arbóreas, (25,23%) - 54 espécies são consideradas ervas, (9,35%) – 20 espécies são consideradas arbustivas, (10,75%) - 23 espécies são consideradas epífitas e (3,74%) - 8 são espécies lianas ou cipós, conforme pode ser visualizado no Gráfico 113.

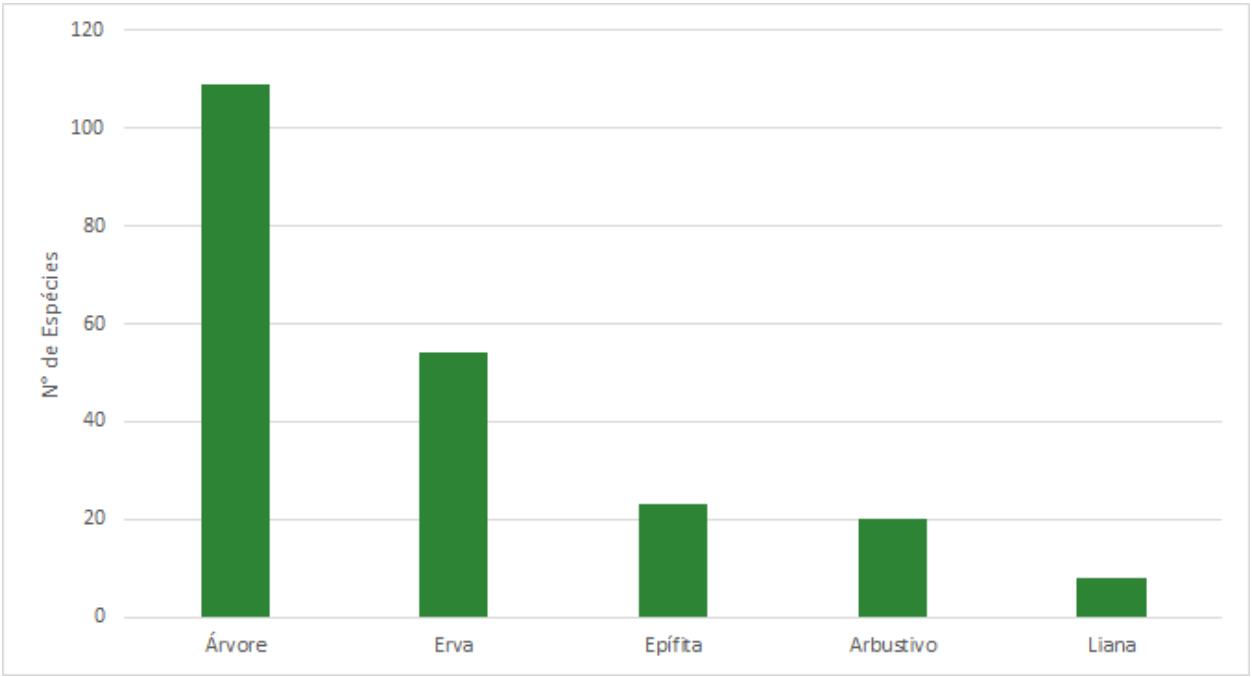


Gráfico 113 – Formas de vida encontradas no levantamento florístico realizado na Área de

Estudos (trecho Alto Rio Chapecó).

As famílias mais representativas em número de táxons foram Myrtaceae com 29 espécies, Asteraceae com 21 espécies. Poaceae e Lauraceae são representadas por 10 espécies cada. Em seguida tem-se as famílias Bromeliaceae (9) espécies, Salicaceae (8), Fabaceae (7), Sapindaceae (6), Euphorbiaceae (5), e Aquifoliaceae, Solanaceae, Polypodiaceae são representadas por 4 espécies cada, como pode ser visto no Gráfico 114.

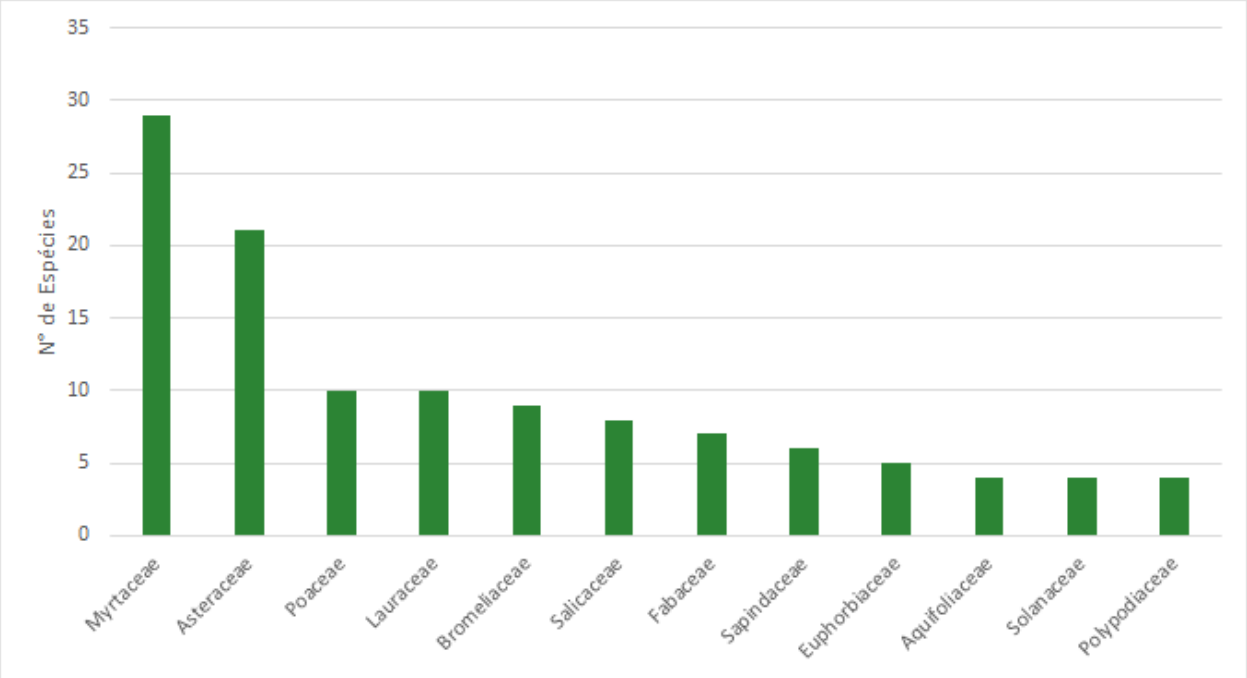


Gráfico 114 – Riqueza de espécies encontradas no levantamento florístico realizado na Área de Estudos (trecho Alto Rio Chapecó). Obs.: Gráfico com as 10 famílias com maiores valores de números de espécies encontradas.

Total de Espécies encontradas: 214 – riqueza de espécies

Total de Famílias encontradas: 57

Quadro 318 – Família, espécie, nome popular e forma de vida das espécies arbóreas e arbustivas nativas encontradas no levantamento florístico realizado na Área de Estudos (trecho Alto Rio Chapecó).

Nº	Família	Espécie	Nome popular	Forma de vida
1	Acanthaceae	*cf. Ruellia sp.*	-	Erva
2	Acanthaceae	*Ruellia angustiflora (Nees) Lindau ex Rambo*	alfavaca-de-cobra	Arbustivo
3	Alismataceae	*Echinodorus grandiflorus (Cham. & Schltdl.) Micheli*	chapéu-de-couro	Epífita
4	Anacardiaceae	*Lithraea brasiliensis Marchand*	aroeira-brava	Árvore
5	Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius Raddi*	aroeira-vermelha	Árvore
6	Anemiaceae	*Anemia phyllitidis (L.) Sw.*	avenca-de-espiga	Erva
7	Annonaceae	*Annona sp.*	cortiça	Árvore

Nº	Família	Espécie	Nome popular	Forma de vida
8	Apiaceae	*Apium sp.*	aipo	Erva
9	Apiaceae	*Eryngium sp.*	caraguatá	Epífita
10	Apiaceae	*Centella asiatica (L.) Urb.*	pé-de-cavalo/centela	Erva
11	Aquifoliaceae	*Ilex dumosa Reissek*	caúna	Árvore
12	Aquifoliaceae	*Ilex microdonta Reissek*	caúna	Árvore
13	Aquifoliaceae	*Ilex paraguariensis A. St.-Hil.*	erva-mate	Árvore
14	Aquifoliaceae	*Ilex theezans Mart.*	caúna	Árvore
15	Araliaceae	*Hydrocotyle pusilla A. Rich.*	cairuçú	Epífita
16	Araliaceae	*Oreopanax fulvus Marchal*	tamanqueira	Árvore
17	Araucariaceae	*Araucaria angustifolia (Bertol.) Kuntze*	pinheiro-do-paraná	Árvore
18	Arecaceae	*Butia eriospatha (Mart. ex Drude) Becc.*	butiazeiro	Árvore
19	Arecaceae	*Syagrus romanzoffiana (Cham.) Glassman*	coqueiro-jerivá	Árvore
20	Asteraceae	*Achyrocline satureioides (Lam.) DC.*	marcela/macela	Erva
21	Asteraceae	*Ageratum conyzoides L.*	erva-de-são-joão	Erva
22	Asteraceae	*Baccharis cf. erioclada DC.*	carqueja	Erva
23	Asteraceae	*Baccharis crispa Spreng.*	carqueja	Erva
24	Asteraceae	*Baccharis dentata (Vell.) G.Barroso*	vassoura	Árvore
25	Asteraceae	*Baccharis dracunculifolia DC.*	vassourinha	Arbustivo
26	Asteraceae	*Baccharis montana DC.*	vassourinha	Arbustivo
27	Asteraceae	*Baccharis semiserrata DC.*	vassoura	Árvore
28	Asteraceae	*Baccharis sp.*	vassourinha	Arbustivo
29	Asteraceae	*Bidens pilosa L.*	picão preto	Erva
30	Asteraceae	*Dasyphyllum spinescens (Less.) Cabrera*	sucará	Árvore
31	Asteraceae	*Elephantopus mollis Kunth*	erva-de-colégio	Erva
32	Asteraceae	*Gamochaeta cf. simplicicaulis (Willd. ex Spreng) Cabrera*	-	Erva
33	Asteraceae	*Gochnatia polymorpha (Less.) Cabrera*	cambará	Árvore
34	Asteraceae	*Piptocarpha angustifolia Dusén ex Malme*	vassourão-branco	Árvore
35	Asteraceae	*Senecio brasiliensis (Spreng.) Less.*	flor-das-almas	Erva
36	Asteraceae	*Solidago chilensis Meyen*	erva-lanceta	Erva
37	Asteraceae	*Sphagneticola trilobata (L.) Pruski*	mal-me-quer	Liana
38	Asteraceae	*Symphyopappus sp.*	vassoura	Arbustivo
39	Asteraceae	*Vernonanthura discolor (Spreng.) H.Rob.*	vassourão-preto	Árvore
40	Asteraceae	*Vernonia sp.*	-	Erva
41	Begoniaceae	*Begonia cf. cucullata Willd.*	begônia	Erva
42	Berberidaceae	*Berberis laurina Billb.*	são-joão	Arbustivo
43	Bignoniaceae	*Jacaranda micrantha Cham.*	caroba	Árvore
44	Bignoniaceae	*Pithecoctenium echinatum (Jacq.) Baill.*	pente-de-macaco	Liana
45	Bignoniaceae	*Pyrostegia venusta (Ker Gawl.) Miers*	cipó-de-são-joão	Liana

Nº	Família	Espécie	Nome popular	Forma de vida
46	Blechnaceae	*Blechnum occidentale L.*	blécno/samambaia	Erva
47	Bromeliaceae	*Aechmea recurvata (Klotzsch) L.B. Sm.*	bromélia	Epífita
48	Bromeliaceae	*Aechmea sp.*	bromélia	Epífita
49	Bromeliaceae	*Tillandsia cf. dura Baker*	bromélia	Epífita
50	Bromeliaceae	*Tillandsia cf. recurvata (L.) L.*	bromélia	Epífita
51	Bromeliaceae	*Tillandsia sp.*	bromélia	Epífita
52	Bromeliaceae	*Tillandsia stricta Sol.*	cravo-do-mato/bromélia	Epífita
53	Bromeliaceae	*Tillandsia tenuifolia L.*	bromélia	Epífita
54	Bromeliaceae	*Tillandsia usneoides (L.) L.*	barba-de-velho	Epífita
55	Bromeliaceae	*Vriesea sp.*	bromélia	Epífita
56	Cactaceae	*Rhipsalis sp.*	-	Epífita
57	Cactaceae	*Rhipsalis teres (Vell.) Steud.*	cacto-macarraõ	Epífita
58	Cannabaceae	*Celtis brasiliensis (Gardner) Planch.*	esporão-de-galo	Arbustivo
59	Cannelaceae	*Cinnamodendron dinisii Schwacke*	pimenteira-do-mato	Árvore
60	Cardiopteridaceae	*Citronella gongonha (Mart.) R. A. Howard*	congonha	Árvore
61	Celastraceae	*Maytenus muelleri Schwacke*	espinheira-santa	Árvore
62	Clethraceae	*Clethra scabra Pers.*	carne-de-vaca	Árvore
63	Combretaceae	*Combretum fruticosum (Loefl.) Stuntz*	escova-de-macaco	Liana
64	Commelinaceae	*cf. Commelina sp.*	-	Erva
65	Commelinaceae	*Commelina sp.*	-	Erva
66	Convolvulaceae	*Ipomoea sp.*	cipó	Liana
67	Cunoniaceae	*Lamanonia ternataVell.*	guaraperê	Árvore
68	Cyperaceae	*Cyperus sp.*	capim	Erva
69	Cyperaceae	*Cyperus virens Michaux*	-	Erva
70	Cyperaceae	*Rhynchospora corymbosa Domin*	capim-navalha	Erva
71	Dennstaedtiaceae	*Pteridium sp.*	samambaia	Erva
72	Dicksoniaceae	*Dicksonia sellowiana Hook.*	xaxim-bugio	Árvore
73	Elaeocarpaceae	*Sloanea hirsuta (Schott) Planch. ex Benth.*	sapopema	Árvore
74	Ericaceae	*Agarista niederleinii (Sleumer) Judd*	urze-de-niederleini	Arbustivo
75	Erythroxylaceae	*Erythroxylum deciduum A. St.-Hil.*	cocão	Árvore
76	Escalloniaceae	*Escallonia bifida Link & Otto*	canudo-de-pito	Arbustivo
77	Euphorbiaceae	*Bernardia pulchella (Bail.) Müll. Arg.*	canela-de-virá	Arbustivo
78	Euphorbiaceae	*Croton sp.*	-	Arbustivo
79	Euphorbiaceae	*Euphorbia heterophylla L.*	leiteira	Erva
80	Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum (L.) Morong*	leiteiro	Árvore
81	Euphorbiaceae	*Sebastiania commersoniana (Baill.) L.B. Sm. & Downs*	branquilho	Árvore
82	Fabaceae	*Apuleia leiocarpa (Vogel) J.F.Macbr.*	grápia	Árvore

Nº	Família	Espécie	Nome popular	Forma de vida
83	Fabaceae	*Dalbergia frutescens (Vell.) Morong*	rabo-de-bugio	Árvore
84	Fabaceae	*Desmodium sp.*	-	Erva
85	Fabaceae	*Glycine max (L.) Merr.*	soja	Erva
86	Fabaceae	*Inga virescens Benth.*	ingá	Árvore
87	Fabaceae	*Mimosa scabrella Benth.*	bracatinga	Árvore
88	Fabaceae	*Phaseolus vulgaris L.*	feijão	Erva
89	Lauraceae	*Cinnamomum sp.*	-	Árvore
90	Lauraceae	*Cryptocarya aschersoniana Mez*	canela-fogo	Árvore
91	Lauraceae	*Nectandra cf. lanceolata Nees*	canela-amarela	Árvore
92	Lauraceae	*Nectandra grandiflora Nees*	canela-amarela	Árvore
93	Lauraceae	*Nectandra megapotamica (Spreng.) Mez*	canela-merda	Árvore
94	Lauraceae	*Ocotea catharinensis Mez*	canela-preta	Árvore
95	Lauraceae	*Ocotea odorifera (Vell.) Rohwer*	canela-sassafrás	Árvore
96	Lauraceae	*Ocotea porosa (Nees) Barroso*	imbuia	Árvore
97	Lauraceae	*Ocotea puberula (Rich.) Nees*	canela-guaicá	Árvore
98	Lauraceae	*Ocotea pulchella (Nees) Mez*	canela-lajeana/canelinha	Árvore
99	Laxmanniaceae	*Cordyline spectabilis Kunth & Bouché*	uvarana	Arbustivo
100	Lycopodiaceae	*Lycopodium sp.*	licopódio	Epífita
101	Malvaceae	*Luehea divaricata Mart.*	açoita-cavalo	Árvore
102	Malvaceae	*Sida sp.*	-	Erva
103	Malvaceae	*Triumfetta semitriloba Jacq*	carrapicho	Erva
104	Melastomataceae	*Leandra sp.*	pixirica	Erva
105	Melastomataceae	*Miconia hiemalis A. St.-Hil. & Naudin ex Naudin*	pixirica	Arbustivo
106	Melastomataceae	*Miconia sp.*	-	Árvore
107	Meliaceae	*Cedrela fissilis Vell.*	cedro	Árvore
108	Meliaceae	*Trichilia elegans A. Juss.*	pau-de-ervilha	Árvore
109	Meliaceae	*Trichilia sp.*	catiguá	Arbustivo
110	Mimosoideae	*Inga cf. vera Willd.*	ingá	Árvore
111	Monimiaceae	*Mollinedia sp.*	capixim	Arbustivo
112	Moraceae	*Rubus sp.*	amora	Arbustivo
113	Myrsinaceae	*Myrsine cf. guianensis (Aubl.) Kuntze*	capororoca	Árvore
114	Myrsinaceae	*Myrsine coriacea (Sw.) R.Br.*	capororoca	Árvore
115	Myrtaceae	*Blepharocalyx salicifolius (Kunth) O. Berg*	murta	Árvore
116	Myrtaceae	*Calyptranthes cf. grandifolia Berg.*	guamirim	Árvore
117	Myrtaceae	*Calyptranthes concinna DC.*	guamirim-facho	Árvore
118	Myrtaceae	*Calyptranthes grandifolia O.Berg*	guamirim	Árvore
119	Myrtaceae	*Campomanesia xanthocarpa O.Berg*	guabiroba	Árvore
120	Myrtaceae	*Eucalyptus sp.*	eucaliptus	Árvore

Nº	Família	Espécie	Nome popular	Forma de vida
121	Myrtaceae	*Eugenia cf. involucrata DC.*	cerejeira	Árvore
122	Myrtaceae	*Eugenia cf. uruguayensis Cambess.*	guamirim	Árvore
123	Myrtaceae	*Eugenia pluriflora DC.*	guamirim	Árvore
124	Myrtaceae	*Eugenia pyriformis Cambess.*	uvaia	Árvore
125	Myrtaceae	*Eugenia sp.*	guamirim	Árvore
126	Myrtaceae	*Eugenia uniflora L.*	pitanga	Árvore
127	Myrtaceae	*Myrceugenia cf. miersiana (Gardner) D. Legrand & Kausel*	guamirim	Árvore
128	Myrtaceae	*Myrceugenia euosma (O. Berg) D. Legrand*	guamirim/cambuí	Árvore
129	Myrtaceae	*Myrceugenia glaucescens (Cambess.) D. Legrand & Kausel*	cambuí	Árvore
130	Myrtaceae	*Myrceugenia miersiana (Gardner) D. Legrand & Kausel*	-	Árvore
131	Myrtaceae	*Myrceugenia sp.*	guamirim-miúdo	Árvore
132	Myrtaceae	*Myrcia bombycina (O.Berg) Kiaersk.*	guamirim-do-campo	Árvore
133	Myrtaceae	*Myrcia guianensis (Aubl.) DC.*	guamirim	Árvore
134	Myrtaceae	*Myrcia hartwegiana (O.Berg) Kiaersk.*	guamirim	Árvore
135	Myrtaceae	*Myrcia oblongata DC.*	guamirim	Árvore
136	Myrtaceae	*Myrcia sp.*	araçá-do-mato	Árvore
137	Myrtaceae	*Myrcianthes gigantea (D. Legrand) D. Legrand*	araçá-do-mato	Árvore
138	Myrtaceae	*Myrcianthes pungens (O.Berg) D. Legrand*	guabijú	Árvore
139	Myrtaceae	*Myrciaria tenella (DC.) O.Berg*	camboim	Árvore
140	Myrtaceae	*Myrrhinium atropurpureum Schott*	murtilho/pau-ferro	Árvore
141	Myrtaceae	*Psidium catleianum Sabine*	araçá	Árvore
142	Myrtaceae	*Psidium guajava L.*	goiaba	Árvore
143	Myrtaceae	*Syzygium cumini (L.) Skeels*	jambolão	Árvore
144	Oleaceae	*Ligustrum lucidum W.T.Aiton*	ligustro	Árvore
145	Onagraceae	*Fuchsia regia (Vell.) Munz*	brinco-de-princesa	Epífita
146	Orchidaceae	*Acianthera sonderiana (Rchb. f.) Pridgeon & M.W. Chase*	orquídea	Epífita
147	Orchidaceae	*cf. Sarcoglottis sp.*	orquídea-terrestre	Erva
148	Orchidaceae	*Pleurothallis sp.*	orquídea	Epífita
149	Oxalidaceae	*Oxalis sp.*	trevo/azedinha	Erva
150	Phyllanthaceae	*Phyllanthus cf. niruri L.*	quebra-pedra	Erva
151	Pinaceae	*Pinus sp.*	pinus	Árvore
152	Piperaceae	*Peperomia sp.*	erva-de-vidro	Epífita
153	Piperaceae	*Peperomia sp. 1*	erva-de-vidro	Epífita
154	Piperaceae	*Piper sp.*	pimenteira	Erva
155	Plantaginaceae	*Plantago australis Lam.*	tanssagem	Erva
156	Plantaginaceae	*Plantago tomentosa Lam.*	tansagem	Erva

Nº	Família	Espécie	Nome popular	Forma de vida
157	Poaceae	*Andropogon bicornis L.*	rapo-de-burro	Erva
158	Poaceae	*Andropogon lateralis Nees*	capim-caninha	Erva
159	Poaceae	*Axonopus sp.*	grama-comum	Erva
160	Poaceae	*Brachiaria sp.*	braquiaria	Erva
161	Poaceae	*Briza sp.*	capim-treme-treme	Erva
162	Poaceae	*Cortadelia sellowiana*	macegão	Erva
163	Poaceae	*Merostachys multiramea*	taquara	Erva
164	Poaceae	*Panicum sp.*	-	Erva
165	Poaceae	*Paspalum sp.*	capim	Erva
166	Poaceae	*Zea mays L.*	milho	Erva
167	Podocarpaceae	*Podocarpus lambertii Klotzsch ex Endl.*	pinheiro-bravo	Árvore
168	Polypodiaceae	*Campyloneurum angustifolium (Sw.) Fée*	polipódio	Erva
169	Polypodiaceae	*Campylonerum sp.*	-	Epífita
170	Polypodiaceae	*Pleopeltis pleopeltifolia (Raddi) Alston*	polipódio	Epífita
171	Polypodiaceae	*Pleopeltis sp.*	-	Epífita
172	Primulaceae	*Myrsine umbellata Mart.*	capororocão	Árvore
173	Proteaceae	*Grevillea robusta A. Cunn. ex R. Br.*	grevillea	Árvore
174	Proteaceae	*Roupala montana Aubl.*	carvalho-brasileiro	Árvore
175	Pteridaceae	*Adiantum raddianum C. Presl*	avenca	Erva
176	Pteridaceae	*Adiantum sp.*	avenca	Erva
177	Pteridaceae	*Pteridium aquilinum (L.) Kuhn*	Samambaia	Erva
178	Quillajaceae	*Quillaja brasiliensis (A. St.-Hil. & Tul.) Mart.*	sabão-de-soldado	Árvore
179	Rhamnaceae	*Hovenia dulcis Thunb.*	tripa-de-galinha	Árvore
180	Rhamnaceae	*Rhamnus sphaerosperma Sw.*	canjica/canjiqueira	Árvore
181	Rhamnaceae	*Scutia buxifolia Reissek*	coronilha	Árvore
182	Rosaceae	*Prunus myrtifolia (L.) Urb.*	pessegueiro-bravo	Árvore
183	Rubiaceae	*Galium sp.*	-	Erva
184	Rubiaceae	*Randia ferox (Cham. & Schltdl.) DC.*	limoeiro-bravo	Árvore
185	Rubiaceae	*Rudgea parquioides (Cham.) Müll. Arg.*	pimenteira	Arbustivo
186	Rutaceae	*Zanthoxylum kleinii (R.S.Cowan) P.G.Waterman*	mamica-de-cadela	Árvore
187	Rutaceae	*Zanthoxylum rhoifolium Lam.*	mamica-de-cadela	Árvore
188	Salicaceae	*Banara tomentosa Clos*	guaçatunga	Árvore
189	Salicaceae	*Casearia decandra Jacq.*	esparela	Árvore
190	Salicaceae	*Casearia obliqua Spreng.*	guassatunga	Árvore
191	Salicaceae	*Casearia sp.*	-	Árvore
192	Salicaceae	*Casearia sylvestris Sw.*	cafezeiro-do-mato	Árvore
193	Salicaceae	*Xylosma ciliatifolia (Clos) Eichler*	sucará	Árvore
194	Salicaceae	*Xylosma pseudosalzmannii Sleumer*	sucará	Árvore

Nº	Família	Espécie	Nome popular	Forma de vida
195	Salicaceae	*Xylosma tweediana (Clos) Eichler*	sucará	Árvore
196	Sapindaceae	*Allophylus edulis (A. St.-Hil. et al.) Radlk.*	chao-chao	Árvore
197	Sapindaceae	*Allophylus guaraniticus (A. St.-Hil.) Radlk.*	chao-chao-miúdo	Árvore
198	Sapindaceae	*Cupania vernalis Cambess.*	camboatá-vermelho	Árvore
199	Sapindaceae	*Matayba elaeagnoides Radlk.*	camboatá-branco	Árvore
200	Sapindaceae	*Paullinia sp.*	cipó	Liana
201	Sapindaceae	*Serjania sp.*	cipó	Liana
202	Selaginellaceae	*Selaginella sp.*	-	Erva
203	Smilacaceae	*Smilax cf. campestris Griseb.*	salsaparilha	Liana
204	Solanaceae	*Brunfelsia pilosa Plowman*	manacá	Árvore
205	Solanaceae	*Cestrum sp.*	coerana	Arbustivo
206	Solanaceae	*Solanum mauritianum Scop.*	fumo-brabo	Arbustivo
207	Solanaceae	*Solanum sp.*	-	Erva
208	Styracaceae	*Styrax leprosus Hook & Arn.*	canela-seiva	Árvore
209	Symplocaceae	*Symplocos sp.*	carvoeiro-branco	Árvore
210	Symplocaceae	*Symplocos uniflora (Pohl) Benth.*	sete-sangrias	Árvore
211	Thymelaeaceae	*Daphnopsis racemosa Griseb.*	embira	Arbustivo
212	Urticaceae	*Urera baccifera (L.) Gaudich. ex Wedd.*	urtiga	Erva
213	Verbenaceae	*Lantana camara L.*	camará	Erva
214	Winteraceae	*Drimys brasiliensis Miers*	casca-d'anta/cataia	Árvore

7.2.7.2 Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campos de altitude / campos naturais)

Foram encontradas e identificadas um total de 202 espécies presentes na formação Estepe Gramíneo-lenhosa, ou campos de altitude / campos naturais, estas espécies foram divididas entre 45 famílias botânicas e 147 gêneros.

As famílias mais representativas em número de táxons foram Asteraceae com 38 espécies, Poaceae com 25 espécies, Cyperaceae com 24 espécies e Fabaceae com 12 espécies. Com menos de 10 espécies estão as famílias Orchidaceae (7), Rubiaceae e Verbenaceae com (6), como pode ser visto no Gráfico 115.

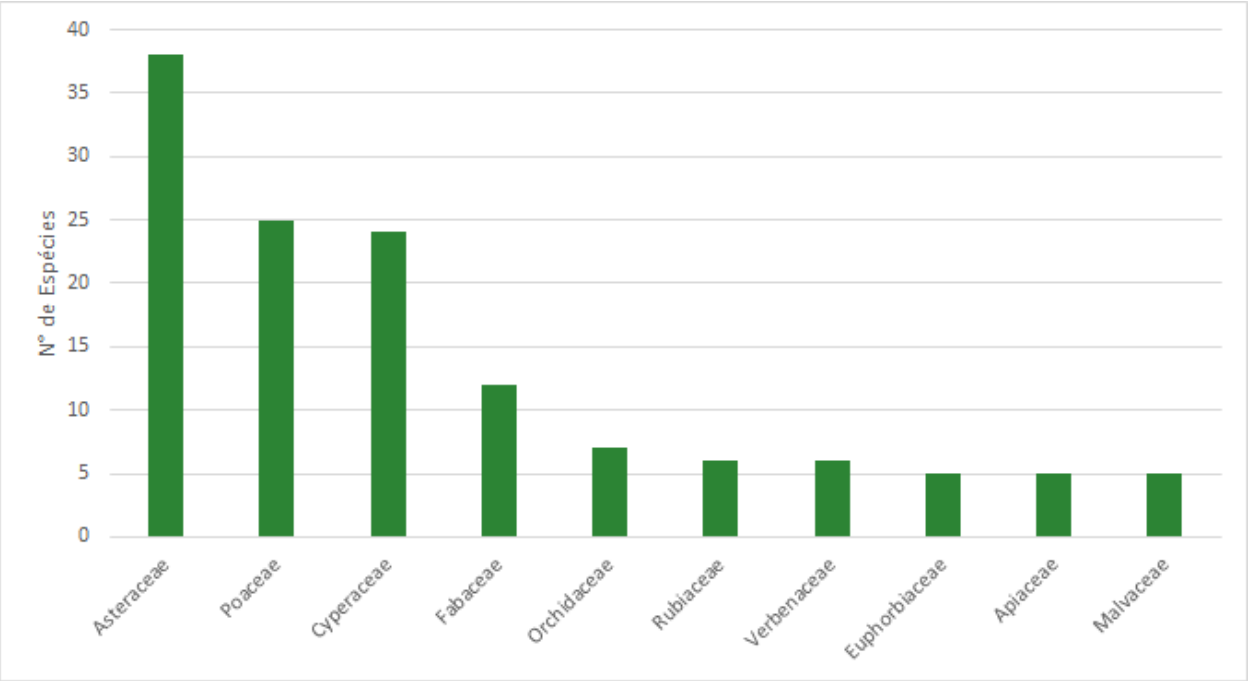


Gráfico 115 – Riqueza de espécies encontradas no levantamento florístico realizado na Área de Estudos (trecho Alto Rio Chapecó).

Quadro 319 – Espécies vegetais visualizadas ao longo das áreas campestres percorridas ao longo dos limites do estudo (trecho Alto Rio Chapecó).

Nº	Família	Espécie	Ambiente
1	Acanthaceae	*Justicia axillaris (Nees) Lindau*	CS
2	Acanthaceae	*Ruellia brevicaulis (Nees) Lindau*	CS
3	Amaranthaceae	*Pfaffia gnaphaloides (L.f.) Mart.*	CS
4	Amaranthaceae	*Pfaffia tuberosa (Sprengel) Hicken*	CS
5	Amaryllidaceae	*Nothoscordum gracile (Aiton) Stearn*	CS
6	Amaryllidaceae	*Zephyranthes mesochloa Herb. ex Lindl.*	CS
7	Apiaceae	*Cyclospermum leptophyllum (Pers.) Sprague*	CS
8	Apiaceae	*Eryngium ebracteatum Lam.*	CU
9	Apiaceae	*Eryngium eriophorum Cham.; Schltdl.*	CS
10	Apiaceae	*Eryngium horridum Malme*	CS
11	Apiaceae	*Eryngium scirpinum Cham.*	CS
12	Apocynaceae	*Mandevilla coccinea (Hook.; Arn.) Woodson*	CS
13	Apocynaceae	*Mandevilla longiflora (Desf.) Pichon*	BE
14	Apocynaceae	*Oxypetalum erectum Mart.*	CS
15	Apocynaceae	*Rhabdadenia madida (Vell.) Miers*	CU
16	Araliaceae	*Hydrocotyle exigua (Urb.) Malme*	CS
17	Asteraceae	*Acanthospermum australe (Loefl.) Kuntze*	CS
18	Asteraceae	*Achyrocline satureioides (Lam.) DC.*	CS
19	Asteraceae	*Aspilia montevidensis (Spreng.) Kuntze*	CS
20	Asteraceae	*Baccharis articulata (Lam.) Pers.*	CS
21	Asteraceae	*Baccharis caprariifolia DC.*	CS

Nº	Família	Espécie	Ambiente
22	Asteraceae	*Baccharis erioclada DC.*	CS
23	Asteraceae	*Baccharis leucopappa DC.*	CS
24	Asteraceae	*Baccharis ochracea Spreng.*	CS
25	Asteraceae	*Baccharis uncinella DC.*	CS
26	Asteraceae	*Calea cymosa Less.*	CS
27	Asteraceae	*Calea phyllolepis Baker*	CS
28	Asteraceae	*Campuloclinium macrocephalum (Less.) DC.*	CS
29	Asteraceae	*Chaptalia integerrima (Vell.) Burkart*	CS
30	Asteraceae	*Chrysolaena flexuosa (Sims) H.Rob.*	CS
31	Asteraceae	*Conyza primulifolia (Lam.) Cuatrec.; Lourteig*	CS
32	Asteraceae	*Eupatorium tanacetifolium Gillies ex Hook.; Arn.*	CS
33	Asteraceae	*Facelis retusa (Lam.) Sch.Bip.*	CS
34	Asteraceae	*Gamochaeta simplicicaulis (Willd. ex Spreng.) Cabrera*	CU
35	Asteraceae	*Grazielia serrata (Spreng.) R.M.King; H.Rob.*	CS
36	Asteraceae	*Hieracium commersonii Monnier*	CS
37	Asteraceae	*Lucilia acutifolia (Poir.) Cass.*	CS
38	Asteraceae	*Lucilia nitens Less.*	CS
39	Asteraceae	*Mikania fulva Baker*	CS
40	Asteraceae	*Noticastrum calvatum (Baker) Cuatrec.*	CS
41	Asteraceae	*Noticastrum decumbens (Baker) Cuatrec.*	CS
42	Asteraceae	Pterocaulon alopecuroides (Lam.) DC.	CS
43	Asteraceae	*Pterocaulon rugosum (Vahl) Malme*	CS
44	Asteraceae	*Senecio conyzifolius Baker*	CS
45	Asteraceae	*Stenachaenium adenanthum Krasch.*	CS
46	Asteraceae	*Stenachaenium riedelli Baker*	CS
47	Asteraceae	*Stenocephalum megapotamicum (Spreng.) Sch.Bip.*	CS
48	Asteraceae	*Symphyotrichum graminifolium (Spreng.) G.L.Nesom*	CS
49	Asteraceae	*Symphyotrichum squamatum (Spreng.) G.L.Nesom*	CS
50	Asteraceae	*Trichocline catharinensis Cabrera*	CS
51	Asteraceae	*Trixis nobilis (Vell.) Katinas*	CS
52	Asteraceae	*Vernonanthura chamaedrys (Less.) H.Rob.*	CS
53	Asteraceae	*Vernonanthura nudiflora (Less.) H.Rob.*	CS
54	Asteraceae	*Vernonanthura tweediana (Baker) H.Rob.*	CS
55	Berberidaceae	*Berberis laurina Billb.*	CS
56	Boraginaceae	*Thaumatocaryon dasyanthum (Cham.) I.M. Johnst.*	BE
57	Boraginaceae	*Thaumatocaryon tetraquetrum (Cham.) I.M. Johnst.*	CU
58	Bromeliaceae	*Vriesea sp*	CF
59	Bromeliaceae	*Aechmea recurvata (Klotzsch) L.B.Sm.*	CF
60	Bromeliaceae	*Billbergia nutans H.H.Wendl. ex Regel*	CF
61	Bromeliaceae	*Tillandsia cf. tenuifolia*	CF
62	Calyceraceae	*Acicarpha tribuloides Juss.*	CS

Nº	Família	Espécie	Ambiente
63	Campanulaceae	*Lobelia camporum Pohl*	CS
64	Campanulaceae	*Wahlenbergia linarioides (Lam.) DC.*	CS
65	Caryophyllaceae	*Arenaria lanuginosa (Michx.) Rohrb.*	CU
66	Caryophyllaceae	*Spergularia platensis (Cambess.) Fenzl*	CS
67	Commelinaceae	*Commelina erecta L.*	CS
68	Commelinaceae	*Floscopa glabrata (Kunth) Hassk.*	CS, CU
69	Convolvulaceae	*Evolvulus sericeus Sw.*	CS
70	Convolvulaceae	*Ipomoea acutisepala O'Donell*	CS, BE
71	Convolvulaceae	*Ipomoea tiliacea (Willd.) Choisy*	CS
72	Cyperaceae	*Ascolepis brasiliensis (Kunth) Benth. ex C.B.Clarke*	CU
73	Cyperaceae	*Bulbostylis hirtella (Schrad. ex Schult.) Nees*	CS
74	Cyperaceae	*Bulbostylis juncoides (Vahl) Kük.*	CS
75	Cyperaceae	*Carex longii var. meridionalis Kük*	CU
76	Cyperaceae	*Carex phalaroides Kunth*	CS
77	Cyperaceae	*Cyperus aggregatus (Willd.) Endl.*	CS
78	Cyperaceae	*Cyperus haspan L.*	CU
79	Cyperaceae	*Cyperus hermaphroditus (Jacq.) Standl.*	CU
80	Cyperaceae	*Cyperus intricatus Schrad. ex Schult.*	CU
81	Cyperaceae	*Cyperus reflexus Vahl*	CS
82	Cyperaceae	*Cyperus rigens C.Presl*	CS
83	Cyperaceae	*Eleocharis flavescens (Poir.) Urb.*	CU
84	Cyperaceae	*Eleocharis kleinii Barros*	CU
85	Cyperaceae	*Eleocharis minima Kunth*	CU
86	Cyperaceae	*Eleocharis niederleinii Boeckeler*	CU
87	Cyperaceae	*Eleocharis nudipes (Kunth) Palla*	CU
88	Cyperaceae	*Eleocharis sellowiana Kunth*	CU
89	Cyperaceae	*Eleocharis viridans Kük. ex Osten*	CU
90	Cyperaceae	*Kyllinga odorata Vahl*	CS
91	Cyperaceae	*Rhynchospora barrosiana Guagl.*	CU
92	Cyperaceae	*Rhynchospora brownii subsp. americana Guagl.*	CU
93	Cyperaceae	*Rhynchospora corymbosa (L.) Britton var. angustirostris (Barros) Guagl.*	CU
94	Cyperaceae	*Rhynchospora setigera (Nees) Boeckeler*	CS
95	Cyperaceae	*Rhynchospora tenuis Link*	CS, CU
96	Dennstaedtiaceae	Pteridium arachnoideum (Kaulf.) Maxon	CS
97	Erythroxylaceae	*Erythroxylum microphyllum A.St.-Hil.*	CS
98	Euphorbiaceae	*Acalypha poiretii Spreng.*	CS
99	Euphorbiaceae	Bernardia multicaulis Müll. Arg.	CS
100	Euphorbiaceae	*Croton hirtus L'Hér.*	CS
101	Euphorbiaceae	*Croton splendidus Mart.*	CS
102	Euphorbiaceae	*Euphorbia stenophylla (Klotzsch; Garcke) Boiss.*	CS
103	Fabaceae	*Adesmia ciliata Vogel*	CS

Nº	Família	Espécie	Ambiente
104	Fabaceae	*Adesmia tristis Vogel*	CS, CU
105	Fabaceae	*Aeschynomene falcata (Poir.) DC.*	CS
106	Fabaceae	*Crotalaria hilariana Benth.*	CS
107	Fabaceae	*Desmanthus tatuhyensis Hoehne*	CS
108	Fabaceae	*Desmodium adscendens (Sw.) DC.*	CS
109	Fabaceae	*Eriosema crinitum var. discolor Fortunato*	CS
110	Fabaceae	*Eriosema tacuaremboense Arechav.*	CS
111	Fabaceae	*Lupinus reitzii Burkart ex Pinheiro; Miotto*	CS
112	Fabaceae	*Mimosa daleoides Benth.*	BE
113	Fabaceae	*Poiretia latifolia Vogel*	CS, BE
114	Fabaceae	*Rhynchosia corylifolia Mart. ex Benth.*	CS, BE
115	Hypoxidaceae	*Hypoxis decumbens L.*	CS
116	Iridaceae	*Gelasine coerulea (Vell.) Ravenna*	CU
117	Iridaceae	*Sisyrinchium palmifolium L.*	CS
118	Iridaceae	*Sisyrinchium micranthum Cav.*	CS
119	Juncaceae	*Juncus kraussii Hochst.*	CU
120	Juncaceae	*Juncus scirpoides Lam.*	CU
121	Lamiaceae	*Cunila galioides Benth.*	CS
122	Lamiaceae	*Hyptis stricta Benth.*	CS
123	Lamiaceae	*Rhabdocaulon gracile (Benth.) Epling*	CS
124	Lamiaceae	*Salvia procurrens Benth.*	CU
125	Lythraceae	*Cuphea confertiflora A.St.-Hil.*	CS
126	Lythraceae	*Cuphea urbaniana Koehne var. uleana (Koehne) Lourteig*	CU
127	Malvaceae	*Krapovickasia macrodon (A.DC.) Fryxell*	CS
128	Malvaceae	*Krapovickasia urticifolia (A.St.-Hil.) Fryxell*	CS
129	Malvaceae	*Pavonia friesii Krapov.*	CS
130	Malvaceae	*Sida rhombifolia L.*	CS
131	Malvaceae	*Waltheria communis A.St.-Hil.*	CS
132	Melastomataceae	*Acisanthera variabilis (Mart.; Schrank) Triana*	CS
133	Melastomataceae	*Leandra erostrata (DC.) Cogn.*	CS
134	Melastomataceae	*Tibouchina gracilis (Bonpl.) Cogn.*	CS
135	Myrtaceae	*Psidium salutare (Kunth) O.Berg*	CS
136	Myrtaceae	*Campomanesia aurea O. Berg*	CS
137	Onagraceae	*Ludwigia sericea (Cambess.) H.Hara*	CU
138	Orchidaceae	*Habenaria sp.*	CS
139	Orchidaceae	*Liparis vexillifera (Llave; Lex.) Cogn.*	CS
140	Orchidaceae	*Bulbophyllum cf. regnellii Rchb.f.*	CF
141	Orchidaceae	*Capanemia cf. superflua*	CF
142	Orchidaceae	*Christensonella juergensii*	CF
143	Orchidaceae	*Coppensia sp*	CF
144	Orchidaceae	*Octomeria hatschbachii Schltr.*	CF

Nº	Família	Espécie	Ambiente
145	Orobanchaceae	*Buchnera longifolia Kunth*	CS
146	Oxalidaceae	*Oxalis bipartita A. St.-Hil. ssp. pabstii Lourteig*	CS
147	Oxalidaceae	*Oxalis perdicaria (Molina) Bertero*	CS
148	Passifloraceae	*Passiflora caerulea L.*	CS
149	Passifloraceae	*Passiflora foetida L. var. foetida*	CS
150	Plantaginaceae	*Gratiola peruviana L.*	CS, CU
151	Plantaginaceae	*Mecardonia procumbens (Mill.) Small*	CU
152	Poaceae	*Agrostis sp.*	CU
153	Poaceae	*Andropogon macrothrix Trin.*	CU
154	Poaceae	*Andropogon sp.*	CU
155	Poaceae	*Aristida flaccida Trin.; Rupr.*	CS
156	Poaceae	*Aristida jubata (Arechav.) Herter*	CS
157	Poaceae	*Avena sp.*	CS
158	Poaceae	*Axonopus sp.*	CS
159	Poaceae	*Bromus brachyanthera Döll*	CS
160	Poaceae	*Briza subaristata Lam.*	CS
161	Poaceae	*Calamagrostis viridiflavescens (Poir.) Steud.*	CS
162	Poaceae	*Dichanthelium sp.*	CS
163	Poaceae	*Digitaria sp.*	CS
164	Poaceae	*Eragrostis sp.*	CS
165	Poaceae	*Eriochrysis cayennensis P.Beauv.*	CU
166	Poaceae	*Leersia hexandra Sw.*	CU
167	Poaceae	*Lolium brasilianum Nees*	CS
168	Poaceae	*Melica sp.*	CS
169	Poaceae	*Nassella sp.*	CS
170	Poaceae	*Paspalum spp.*	CS
171	Poaceae	*Poa lanigera Nees*	CS
172	Poaceae	*Saccharum angustifolium (Nees) Trin.*	CS
173	Poaceae	*Setaria vaginata Spreng.*	CS
174	Poaceae	*Sorghastrum pellitum (Hack.) Parodi*	CS
175	Poaceae	*Sporobolus sp.*	CS, CU
176	Poaceae	*Steinchisma hians (Elliott) Nash*	CU
177	Polygalaceae	*Polygala brasiliensis L.*	CS, CU
178	Polygalaceae	*Polygala longicaulis Kunth*	CS
179	Polygalaceae	*Polygala pulchella A.St.-Hil.; Moq.*	CS
180	Polygalaceae	*Polygala pumila Norlind*	CS
181	Polygonaceae	*Polygonum punctatum Elliot*	CU
182	Polypodiaceae	*Serpocaulon catharinae (Langsd.; Fisch.) A.R.Sm.*	CS
183	Ranunculaceae	Ranunculus bonariensis Poir.	CU
184	Rosaceae	*Acaena eupatoria Cham.; Schltdl.*	CS, BE
185	Rubiaceae	*Borreria capitata (Ruiz; Pav.) DC.*	CS

Nº	Família	Espécie	Ambiente
186	Rubiaceae	Borreria tenella (Kunth) Cham.; Schltdl.	CS
187	Rubiaceae	Coccocypselum pulchellum Cham.	CS
188	Rubiaceae	*Galium sp.*	CS
189	Rubiaceae	*Oldenlandia salzmannii (DC.) Benth.; Hook.f. ex B.D.Jacks.*	CS
190	Rubiaceae	*Richardia sp.*	CS
191	Solanaceae	*Calibrachoa linoides (Sendtn.) Wijsman*	CS
192	Solanaceae	*Calibrachoa sellowiana (Sendtn.) Wijsman*	CS
193	Solanaceae	*Solanum reflexum Schrank*	CS
194	Solanaceae	*Solanum viarum Dunal*	CS
195	Verbenaceae	*Glandularia sp.*	BE
196	Verbenaceae	*Lantana fucata Lindl.*	CS
197	Verbenaceae	Lippia asperrima Cham.	CS
198	Verbenaceae	*Verbena ephedroides Cham.*	CS
199	Verbenaceae	*Verbena filicaulis Schauer*	CS
200	Verbenaceae	*Verbena hirta Spreng.*	CS
201	Vivianiaceae	*Caesarea albiflora Cambess.*	BE
202	Xyridaceae	*Xyris sp.*	CU

Legenda adaptada de Campestrini (2014).: Ambiente: CS - campo seco, BE - beira de estrada, CU - campo úmido, CF – Capões Florestais e AR - afloramento rochoso.

As 202 espécies encontradas para esta formação foram classificados quanto ao ambiente em que vivem e com isso pode-se determinar que mais da metade (70%), ou seja, 142 espécies são do ambiente de campo seco (CS), (18%) - 36 espécies são de campo úmido (CU), (4%) – 9 espécies são capões florestais (CF), (3%) - 6 espécies são de campo seco e campo úmido (CS e CU), (2%) - 5 espécies são de beira de estrada (BE), e por fim (2%) - 4 espécies são do ambiente de campo seco e beira de estrada (CS e BE) conforme pode ser visualizado no Gráfico 116 a seguir.

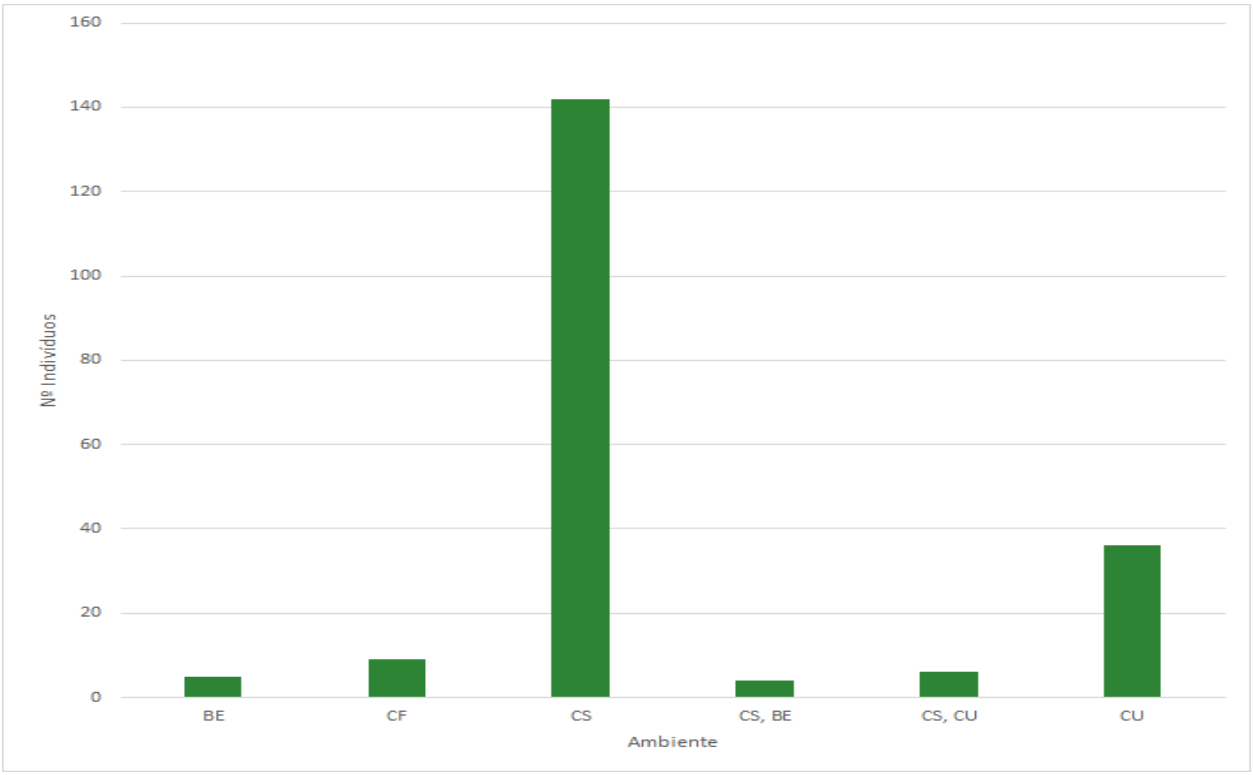


Gráfico 116 – Classificação do ambiente em que as espécies encontradas vivem.

Legenda adaptada de Campestrini (2014). Ambiente: CS - campo seco, BE - beira de estrada, CU - campo úmido, CF – Capões Florestais e AR - afloramento rochoso.

7.2.8 Espécies da Flora de Interesse para Conservação

7.2.8.1 Classificadas como Ameaçadas de Extinção

Atualmente as espécies ameaçadas de extinção, são regulamentadas a nível nacional pela PORTARIA MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014 que reconhece como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção", e a nível Estadual pela RESOLUÇÃO CONSEMA Nº 51, de 05 de dezembro de 2014 que reconhece a Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina.

O Quadro 320 na sequência apresenta as espécies da flora encontradas no levantamento florístico e inseridas nas Listas de Flora Ameaçada de Extinção Estadual e Nacional.

Quadro 320 – Relação de espécies vegetais encontradas no inventário florestal inseridas nas Listas de Flora Ameaçada de Extinção.

Nº	Família	Nome Científico	Nome Comum	Categoria de Ameaça
1	Apiaceae	*Eryngium scirpinum* Cham.	-	EN*
2	Araucariaceae	*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze	pinheiro-do-paraná	EN* CR**
3	Arecaceae	*Butia eriospatha* (Mart. ex Drude) Becc.	butiá	VU* CR**
4	Dicksoniaceae	*Dicksonia sellowiana Hook.*	xaxim-bugio	EN* CR**
5	Fabaceae	*Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr.	grápia	VU*

Nº	Família	Nome Científico	Nome Comum	Categoria de Ameaça
6	Lauraceae	*Ocotea catharinensis Mez*	canela-preta	VU* CR**
7	Lauraceae	*Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer	canela-sassafrás	EN*
8	Lauraceae	*Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso	imbuia	EN* CR**
9	Meliaceae	*Cedrela fissilis Vell.*	cedro	VU*
10	Orchidaceae	*Octomeria hatschbachii Schltr.*	-	VU*
11	Podocarpaceae	*Podocarpus lambertii Klotzsch ex Endl.*	pinheiro-bravo	EN**
12	Quillajaceae	*Quillaja brasiliensis* (A.St.-Hil. & Tul.) Mart.	sabão-de-soldado	EN*
13	Rubiaceae	Rudgea parquioides subsp. caprifolium (Zahlbr.) Zappi	-	CR*

Em que: Status – EN (Em Perigo), VU (Vulnerável) e CR (Criticamente em Perigo);

* Portaria MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014 "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção";

** Resolução CONSEMA Nº 51, de 05 de dezembro de 2014 “Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina”.



Figura 122 – Espécie *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná).



Figura 123 – Espécie *Cedrela fissilis* (cedro).

7.2.8.2 Reófitas

Foram encontradas e identificadas um total de 29 espécies de macrófitas aquáticas e reófitas, divididas entre 20 famílias e 25 gêneros.

As famílias mais representativas em número de táxons foram Asteraceae e Cyperaceae com 3 espécies, Pontederiaceae, Onagraceae, Araliaceae, Apiaceae, Rubiaceae com 2 espécies. Para as demais famílias foram registradas 1 espécie, como pode ser visto no Gráfico 117.

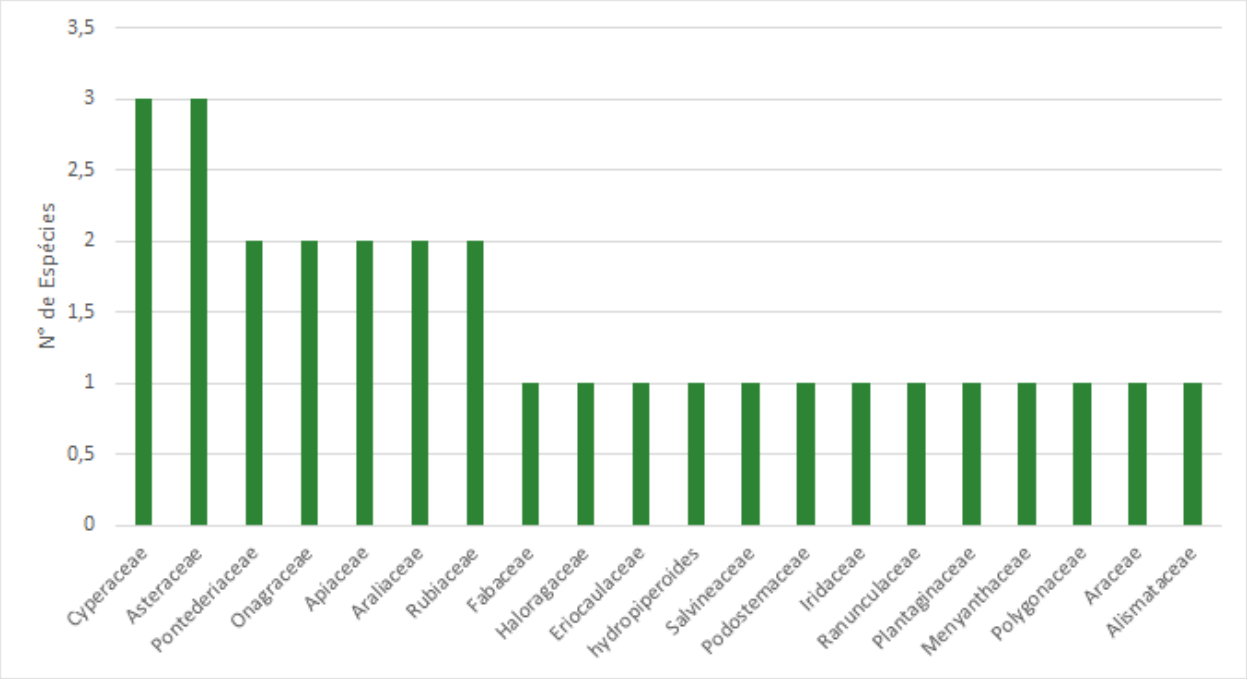


Gráfico 117 – Riqueza de espécies encontradas no levantamento florístico realizado na Área de Estudos (trecho Alto Rio Chapecó).

Entre as 29 espécies, foram possíveis de serem classificadas quanto ao endemismo relacionado ao Brasil 27 espécies, sendo que destas, segundo o Projeto REFLORA (Administrado pelo Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro), não foram identificadas espécies endêmicas do país.

Quanto à origem de cada espécie, quase todas podem ser consideradas nativas do Brasil e do estado de Santa Catarina, porém, a espécie *Centella asiatica* (pé-de-cavalo/centela) é considerada por Pastore et al (2012) e diversos outros autores como espécie exótica no país, sendo sua origem na Ásia e África.

De todas as espécies encontradas, apenas três são descritas como reófitas nos trabalhos de Klein (1979) e Grippa et al. (2012): *Calliandra brevipes* (caliandra/rabo-de-gato), *Eleocharis* cf. *montana*, e *Podostemum comatum* (flor-de-cachoeira). Porém, as espécies *Calliandra brevipes e a Eleocharis* cf. *montana* não podem ser consideradas reófitas exclusivas, visto que são encontradas em outros ambientes que não os reofíticos (porções do rio encachoeirados ou com cascatas ou cachoeiras).

No caso de *Calliandra brevipes,* é encontrada em vários pontos ao longo da área de estudo, tanto nas margens direita e esquerda do rio em contato direto com a água, quanto em solo, mais afastado do rio Chapecó. Vale destacar que é uma espécie amplamente empregada em paisagismo residencial.

Nas margens de áreas lênticas do rio, é observada a *Eleocharis* cf. *montana* espécie esta também observada ao longo de diversos rios do estado catarinense. Diversos estudos citam esta espécie e outras do gênero *Eleocharis*, para áreas de charcos, banhados, lagos e represas, como nos trabalhos de Barbosa (2012), Cervi et al. (2009), Rodrigues (2011) e Rolon et al. (2011).

Quadro 321 – Família, nome científico e nome comum das espécies de macrófitas aquáticas e reófitas.

Nº	Família	Nome Científico	Nome Comum

Nº	Família	Nome Científico	Nome Comum
1	Alismataceae	*Echinodorus grandiflorus* (Cham. & Schlecht.) Mill.	chapéu-de-couro
2	Apiaceae	*Centella asiatica* (L.) Urb. *	pé-de-cavalo/centela
3	Apiaceae	*Eryngium pandanifolium* Cham. & Schltdl.	caraguatá/caraguatá-do-banhado
4	Araceae	*Lemna valdiviana* Phil.	lentilha-d´água
5	Araliaceae	*Hydrocotyle pusilla* A. Rich.	cairuçu
6	Araliaceae	*Hydrocotyle* sp.	-
7	Asteraceae	*Ageratum conyzoides* L.	mentrasto/erva-de-são-joão
8	Asteraceae	*Mikania cordifolia* (L.f.) Willd.	guaco/erva-de-sapo
9	Asteraceae	*Senecio bonariensis* Hook. & Arn.	margarida-do-banhado
10	Cyperaceae	*Cyperus meyenianus* Kunth	tiririca
11	Cyperaceae	*Eleocharis* cf. *montana* (Kunth) Roem. & Schult.	-
12	Cyperaceae	*Eleocharis nudipes* (Kunth) Palla	-
13	Eriocaulaceae	*Syngonanthus* cf. *caulescens* (Poir.) Ruhland	-
14	Fabaceae	*Calliandra brevipes* Benth.	caliandra/topete-de-cardeal
15	Haloragaceae	*Myriophyllum* cf. *aquaticum* (Vell.) Verdc.	pinherinho-d´água
16	Hydropiperoides	*Polygonum hydropiperoides* Michx.	erva-de-bicho
17	Iridaceae	*Cypella* cf. *coelestis* (Lehm.) Diels	-
18	Menyanthaceae	*Nymphoides* sp.	-
19	Onagraceae	*Ludwigia elegans* (Cambess.) H. Hara	cruz-de-malta
20	Onagraceae	*Ludwigia longifolia* (DC.) H. Hara	cruz-de-malta
21	Plantaginaceae	*Callitriche deflexa* A.Braun ex Hegelm.	-
22	Podostemaceae	*Podostemum comatum* Hicken	flor-de-cachoeira
23	Polygonaceae	*Polygonum persicaria* L.	erva-de-bicho/polígono
24	Pontederiaceae	*Heteranthera reniformis* Ruiz & Pav.	aguapé-mirim
25	Pontederiaceae	*Pontederia cordata* L.	aguapé
26	Ranunculaceae	*Ranunculus flagelliformis* Sm.	-
27	Rubiaceae	*Galianthe brasiliensis* (Spreng.) E.L. Cabral & Bacigalupo	grinalda-de-noiva
28	Rubiaceae	*Spermacoce palustris* (Cham. & Schltdl.) Delprete	erva-de-lagarto/poia
29	Salvineaceae	*Salvinia auriculata* Aubl.	murere

Em que: * Espécie considerada exótica.

7.2.8.3 De Interesse Científico, Medicinal e/ou Comercial

Neste item iremos tratar além das espécies que constam como ameaçadas, ou seja, as espécies que apresentam valor comercial, com potencial madeireiro e medicinal como *Eugenia Uniflora* (pitangueira), que com base no conhecimento tradicional, a medicina popular emprega suas folhas em chás caseiros, para o tratamento de reumatismo, gota, hipertensão, diarréia e como antitérmico e *Drimys brasiliensis* (casca-d'anta), esta espécie possui casca aromática é utilizada medicinalmente como estomáquica,

antiescorbútica, antidiarréica e tônica. O nome provém do dito popular de que a anta, *Tapirus americanus*, recorre à casca desta árvore quando doente. Os frutos são consumidos pela fauna (Bond-Buckup, 2008).. A bacia ainda apresenta outras espécies com valor comercial de potencial madeireiro e medicinal como *Myrciaria tenella* (cambuí), *Ocotea pulchella* (canela-lageana), *Cedrela fissilis* (cedro), *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-Paraná) *Roupala montana* (carvalho-brasileiro), *Ocotea catharinensis* (canela-preta), *Ocotea odorifera* (canela-sassafrás) e *Luehea divaricata* (açoita-cavalo).

Dentre as espécies citadas como de potencial madeireiro muitas estão listadas como ameaçadas de extinção conforme Quadro 320 devido ao seu alto valor comercial empregado no passado.

Na área de estudo foram encontradas espécies mutualistas que devido a sua grande capacidade de produção de frutos são um grande atrativo para a fauna local. Citam-se entre estas espécies, a (pitangueira) *Eugenia Uniflora*, (guabirobeira) *Campomanesia xanthocarpa*, (guamirim-araçá) *Myrcianthes gigantea*, (capororoca) *Myrsine coriaceae*, a (aroeira-vermelha) *Schinus terebinthifolius*, as (caúnas) *Ilex* spp. e o (vacunzeiro) *Allophylus edulis*.

Ao analisarmos os dados de espécies levantadas para a área de estudo (Bacia do Rio Chapecó) podemos compará-los com os dados colhidos pelo Inventário Florestal de Santa Catarina - IFFSC, em específico o trabalho realizado por Justen et al. (2013) (Levantamento Socioambiental), que levantou as espécies mais citadas pelos moradores e especialistas quanto aos seus usos. Nesta análise colhemos os resultados apresentados pelo Quadro 322 e Quadro 323 que trazem as espécies encontradas na área de estudo e seus usos. Grande destaque se faz para a *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-Paraná) que em ambas as listas é a mais citada, denotando sua importância para a região onde esta se estabelece.

Quadro 322 – Espécies nativas mais utilizadas pelos moradores do entorno de Florestas de Santa Catarina, seus nomes populares, número de citações e tipos de uso.

Nome Científico	Nome Popular	Citações	Usos / Citações por uso
Achyrocline satureioides	marcela-do-campo	44	Med.(44)
Annona sp.	araticum	115	Ali.(115), Med.(2), Ene.(1)
Araucaria angustifolia	araucária	215	Ali.(207), Ene.(31), Mad.Ser.(14), Mad.Rol.(3), Med.(1), Orn.(1)
Baccharis sp.	carqueja	40	Med.(40)
Campomanesia xanthocarpa	guabiroba	205	Ali.(190), Ene.(25), Med.(19), Mad.Rol.(3), Mad.Ser.(2), Orn.(1)
Cupania vernalis	camboatá	37	Ene.(28), Med.(9), Mad.Rol.(2)
Eugenia pyriformis	uvaia	63	Ali.(62), Ene.(1), Med.(1), Orn.(1)
Eugenia uniflora	pitanga	170	Ali.(165), Med.(25), Ene.(2), Orn.(2), Mad.Rol.(1)
Ilex paraguariensis	erva-mate	84	Ali.(84), Med.(7), Ene.(1)

Nome Científico	Nome Popular	Citações	Usos / Citações por uso
Inga sp.	ingá	68	Ali.(60), Ene.(9), Mad. Rol.(2), Med.(1)
Maytenus sp.	espinheira-santa	128	Med.(128)
Mimosa scabrella	bracatinga	150	Ene.(150), Mad.Rol.(12), Mad.Ser.(4)
Myrcianthes pungens	guabiju	57	Ali.(55), Orn.(3), Ene.(2), Med.(2)
Ocotea porosa	imbuia	48	Mad.Rol.(43), Ene.(12), Mad.Ser.(2)
Ocotea sp.	canela	74	Ene.(60), Mad.Rol.(17), Mad.Ser.(5), Med.(1)
Piptocarpha angustifolia	vassourão-branco	43	Ene.(41), Mad.Rol.(5), Mad.Ser.(1)
Psidium cattleianum	araçá	38	Ali.(31), Med.(5), Ene.(4), Orn.(1)

Legenda Adaptada de Justen et al., (2013), Levantamento Socioambiental realizado pelo IFFSC em que: Mad.Ser. = madeira serrada, Mad.Rol. = madeira roliça, Ene. = energia, Med. = medicinal, Ali. = alimentação, Orn. = ornamental.

Quadro 323 – Espécies nativas mais citadas pelos especialistas como de uso atual ou potencial em Santa Catarina, seus nomes populares, número de citações e tipo de uso.

Nome Científico	Nome Popular	Citações	Usos / Citações por uso
Araucaria angustifolia	araucária	48	Mad.(39), Ali.(38), Ene.(7), Orn.(2), Med.(1)
Baccharis crispa	carqueja-amarga	10	Med.(10), Ali.(1)
Butia eriospatha	butiá-da-serra	8	Orn.(8), Ali.(4), Fib.(1)
Campomanesia xanthocarpa	guabiroba	13	Ali.(10), Ene.(5), Mad.(3), Med.(1), Api.(1)
Casearia sylvestris	guaçatonga	15	Med.(15)
Cedrela ssilis	cedro-rosa	33	Mad.(33), Ene.(3), Med.(2), Orn.(2)
Dicksonia sellowiana	xaxim	12	Orn.(12), Med.(1)
Drimys brasiliensis	cataia	10	Med.(9), Aro.(2), Orn.(1)
Eugenia pyriformis	uvaia	9	Ali.(9)
Eugenia uniflora	pitanga	10	Ali.(9), Med.(4), Aro.(2), Orn.(1)
Ilex paraguariensis	erva-mate	27	Ali.(26), Med.(5)
Maytenus sp.	espinheira-santa	26	Med.(26)
Mimosa scabrella	bracatinga	33	Mad.(25), Api.(18), Med.(1), Orn.(1),
Ocotea catharinensis	canela-preta	11	Mad.(10), Ene.(1)
Ocotea odorifera	sassafrás	12	Mad.(11), Aro.(6), Med.(1)

Nome Científico	Nome Popular	Citações	Usos / Citações por uso
Ocotea porosa	imbuia	15	Mad.(15), Ene. (2)
Ocotea puberula	canela-guaicá	8	Mad.(8)
Piptocarpha angustifolia	vassourão-branco	9	Mad.(8), Ene.(3)
Syagrus romanzof ana	jerivá	17	Orn.(14), Ali.(6), Med.(1)

Legenda Adaptada de Justen et al., (2013), Levantamento Socioambiental realizado pelo IFFSC em que: Mad.Ser. = madeira serrada, Mad.Rol. = madeira roliça, Ene. = energia, Med. = medicinal, Ali. = alimentação, Orn. = ornamental.

7.2.9 Espécies Exóticas e Invasoras

Espécies exóticas são definidas como aquelas que se encontram fora de sua área de distribuição natural. Espécies exóticas invasoras ou introduzidas, por sua vez são aquelas que se estabelecem, dominam, formam grandes populações, ameaçam habitats, ecossistemas ou outras espécies, devido à dispersão e dominância em ambientes naturais, causando a perda da biodiversidade, sendo considerada a segunda maior ameaça mundial à biodiversidade (ZILLER, 2001; PASTORE et al., 2012).

Desta maneira, as espécies exóticas invasoras são beneficiadas, principalmente, pela degradação ambiental, e são bem sucedidas em ambientes e paisagens alteradas, como é o caso da presente área de estudo.

As principais espécies arbóreas consideradas exóticas encontradas na área de estudos são o pinus (*Pinus* sp.), e o eucalipto (*Eucalyptus* sp.), muito pelo seu cultivo para abastecer a indústria da madeira, papel e celulose. Já pelo cultivo agrícola são encontradas principalmente espécies como: soja (*Glycine max* (L.) Merr.), milho (*Zea mays* L.) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Em menor escala, no entanto, outras espécies exóticas são encontradas como goiaba (*Psidium guajava* L.), grevílea (*Grevillea robusta* A. Cunn. ex R. Br.), jambolão (*Syzygium cumini* (L.) Skeels), ligustro *(Ligustrum lucidum* W.T.Aiton), tripa-de-galinha (*Hovenia dulcis* Thunb.), braquiária (*Urochloa* sp.) e *Centella asiatica* (pé-de-cavalo/centela).

Cabe destacar que muitas das espécies descritas acima estão listadas na Resolução CONSEMA Nº 08 de 14/09/2012, que reconhece a lista de espécies exóticas invasoras no Estado de Santa Catarina.



Figura 124 – Visão parcial da área de estudos, com presença de espécie exótica *Pinus* sp.



Figura 125 – Visão parcial da área de estudos, com presença de espécie exótica *Pinus* sp.



Figura 126 – Visão parcial da área de estudos, com presença de espécie exótica *Pinus* sp.



Figura 127 – Visão parcial da área de estudos, com presença de espécie exótica *Pinus* sp.

7.2.10 Unidade de Conservação, Terras Indígenas e Áreas Prioritárias para Conservação

7.2.10.1 Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação

As Unidades de Conservação (UC) são espaços ambientais que têm importantes características naturais e são legalmente instituídas pelo Poder Público com objetivo da conservação. Possuem limites definidos e existem sob um regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção. A criação dessas Unidades é a principal proposta para diminuir os efeitos da destruição dos ecossistemas no Brasil, pois são áreas geográficas destinadas à preservação dos ecossistemas naturais (WWF, 2009).

Quanto às Unidades de Conservação, incide uma unidade no rio Chapecó – Trecho alto rio Chapecó, sendo esta localizada na borda oeste inferior da bacia. Na borda leste superior há uma outra unidade de conservação limítrofe à bacia hidrográfica do rio Chapecó, porém está fora da área de estudo. Outras duas Reservas Particulares do

Patrimônio Natural localizadas mais ao sul da bacia em comento e um Parque Estadual localizado na porção oeste superior também estão próximos da bacia. .

O Parque Nacional das Araucárias, a única Unidade de Conservação localizada na área de estudo, possui território de aproximadamente 12.809,59 hectares, criada pelo Decreto de 19 de outubro de 2005 e republicado com alterações em 29 de outubro de 2005, localiza-se nos municípios de Passos Maia e Ponte Serrada, ambos no Estado de Santa Catarina. A unidade, que incide parte de sua área dentro da área de estudo, é de competência federal e tem como principal objetivo a preservação dos remanescentes de Floresta Ombrófila Mista da região, criando condições para a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental.

Já o Refúgio de Vida Silvestre dos Campos de Palmas, com território de aproximadamente 16.594,17 hectares, foi registrada do decreto nº s/n de 03/04/2006. Faz fronteira com a parte superior oeste da bacia. Esta Unidade de Conservação é de competência federal

A Reserva Particular do Patrimônio Natural Estadual Prof. Yara C. Nicoletti é uma Unidade de Conservação de esfera estadual, criada em 2018 através da Portaria IMA nº 83/2018 de 04/05/2018. Possui uma área de aproximadamente 284,99 m², distante cerca de 16 km do limite inferior da bacia em estudo. Tal Unidade de Conservação tem o objetivo de proteger espécies ameaçadas de extinção presentes na Floresta Ombrófila Mista.

A Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Santa Terezinha é uma Unidade de Conservação de esfera federal, criada através da Portaria nº 19 de 26/03/2009, com a última atualização em 26/08/2011. Localiza-se na parte inferior leste da bacia do alto rio Chapecó, possui uma área de 60 ha e está distante cerca de 7,5 km do limite inferior da área de estudo.

O Parque Estadual de Palmas é uma Unidade de Conservação Estadual, administrado pelo Instituto Ambiental do Paraná, criada no ano de 2007 através do decreto nº 1530 de 20 de outubro de 2007. Possui uma área de aproximadamente 180 hectares e está distante 1,5 km do limite superior da área de estudo.

7.2.10.2 Áreas Prioritárias para Conservação

Segundo o MMA a área prioritária para conservação da Mata Atlântica passou por uma atualização que ocorreu nos anos de 2017 e 2018, sendo registrada sobre a portaria nº 463 de 18/12/2018. Sendo assim, a bacia do rio Chapecó – trecho alto Rio Chapecó fica em sua totalidade sobre a APC MA051, a qual é considerada como de importância biológica extremamente alta.

Na área de estudo também está presente o Corredor Ecológico Chapecó. De acordo com a Lei nº 9.985/2000 Corredor Ecológico pode ser entendido como:

> “ Porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam entre elas o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam para sua sobrevivência áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais” (BRASIL, 2000).

O Corredor Ecológico Chapecó foi criado através do Decreto Estadual nº 2.957/2010, possui 5 mil km² e abrange 23 municípios: Abelardo Luz, Água Doce, Bom Jesus, Coronel Martins, Entre Rios, Faxinal dos Guedes, Galvão, Ipuaçu, Jupiá, Lajeado Grande, Macieira, Marema, Novo Horizonte, Ouro Verde, Passos Maia, Ponte Serrada, Quilombo, Santiago do Sul, São Domingos, São Lourenço do Oeste, Vargeão, Vargem Bonita e Xanxerê (IMA, 2021).

Conforme apresentado no Decreto de criação do Corredor Ecológico, dentre os objetivos de sua criação estão:

I. Conservar remanescentes da Floresta Ombrófila Mista e Campos Sulinos a partir de mecanismos econômicos, pautados na valorização das vocações regionais e dos recursos naturais da região;

II. Dar valor econômico aos remanescentes naturais a partir da regulamentação de mecanismo econômico de créditos de conservação;

III. Aumentar a permeabilidade da paisagem entre as Unidades de Conservação do Oeste de Santa Catarina, com as Unidades de Conservação da Região Sul do Estado do Paraná garantindo o fluxo gênico das espécies da fauna e flora, a partir de um conjunto de ações que visam integrar desenvolvimento local e conservação dos recursos naturais;

IV. Conservar e recuperar as áreas de preservação permanente da região;

V. Promover a melhoria na paisagem da região, garantindo a cobertura vegetal existente entre remanescentes de vegetação primária em estágio médio e avançado de regeneração, propiciando *habitat* ou servindo de área de trânsito para a fauna residente nos remanescentes;

VI. Orientar os proprietários rurais para a recuperação, conservação e averbação das áreas de reserva legal; e

VII. Agregar valor, produtividade e mercado para a produção agropecuária sustentável de produtos regionais por intermédio da implantação de sistema de integração econômico-ecológico.

De acordo com informações do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina, tal Corredor Ecológico protege importantes remanescentes de Floresta de Araucária, de Campos de Altitude e de Floresta Estacional Decidual.

As principais atividades econômicas praticadas na região do Corredor são o cultivo de milho e soja, pecuária de corte e a produção de madeira (IMA, 2021).

Com relação à Unidades de Conservação presentes no Corredor Chapecó, existem 3 de Unidades de Proteção Integral, sendo duas federais (Parque Nacional das Araucárias e Estação Ecológica da Mata Preta) e uma estadual (Parque Estadual das Araucárias), além de 3 Terras Indígenas (Toldo Imbu, Xapecó e Palmas)

7.2.10.3 Terras Indígenas

A população indígena teve papel importante na formação do território da Serra Catarinense, entretanto sua ocupação data anterior à chegada dos povos europeus ao Brasil.

Segundo a Fundação Nacional do Índio (FUNAI) no Estado de Santa Catarina existem 14 Terras Indígenas (TIs) regularizadas, 10 TIs declaradas, 4 em processo de estudo e

1 uma encaminhada, totalizando 29 áreas registradas. Entretanto, em nenhum dos municípios da sub-bacia do rio Chapeco (que perfazem a AII) existe comunidade indígena autodeclarada.

De acordo com o levantamento realizado na base de dados da FUNAI, não existe terra indígena dentro da área da bacia de estudo. A Terra Indígena, regularizada, próxima da bacia de estudo do empreendimento é a TI PALMAS, situada nos municípios de Aberlado Luz e Palmas, fixada a uma distância de 24 quilômetros da PCH Amparo.

Trata-se de uma TI homologada e registrada no CRI e SPU, no decreto s/n de 20/04/2007, da etnia Kaingang, com área de 4 mil hectares.

A portaria supracitada sugere que sejam consultadas as repartições públicas cabíveis, no caso de empreendimentos hidrelétrico, quando a obra em licenciamento junto ao IBAMA causar interferência em áreas indígena, presumindo-se impactos quando a distância entre elas for inferior a 15 km ou reservatório acrescido de 20 km.

7.2.11 Análise Integrada da Flora e Vegetação na Bacia Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó

A área de estudos (trecho Alto Rio Chapecó) originalmente conforme mapa fitogeográfico anexo ao presente estudo está inserida dentro das formações Floresta Ombrófila Mista e Campos de altitude / campos naturais (Estepe Gramíneo-Lenhosa). A vegetação de Estepe Gramíneo-Lenhosa estudada está inserida na região conhecida como Campo de Palmas.

Conforme descrito por Campestrini (2014), os Campos de Palmas cobrem uma área aproximada de 2.175 km² ou 217.502,90 ha, a região dos Campos de Palmas faz parte dos chamados Campos Sulinos e é composta por uma matriz campestre entremeada por manchas ou capões de Mata de Araucária (Floresta Ombrófila Mista) (IBGE 2012, Klein 1978). Inserida na formação denominada de Estepe, estes campos são classificados como Estepe Gramíneo-Lenhosa de domínio do Planalto das Araucárias (IBGE 2012).

Dentro da formação principal podemos dividir a Floresta Ombrófila Mista na área de estudos em três outras formações distintas: Floresta Ombrófila Mista Aluvial (nas margens aluvionais dos principais rios), e ocupando parte das encostas podemos destacar a Floresta Ombrófila Mista Montana e Floresta Ombrófila Mista Alto-montana.

Segundo Sevegnani et al., (2013) a Floresta Ombrófila Mista, de acordo com o mapa fitogeográfico de Klein (1978), cobria originalmente uma área de aproximadamente 42.851 km², equivalentes a 45% da superfície do estado de Santa Catarina. Desta área, atualmente, estão cobertos por florestas 24,4% ou 13.741 km², constituídos por fragmentos de florestas secundárias, em estágio médio e avançado, sendo raríssimos remanescentes de florestas primárias. A fragmentação dos remanescentes da Floresta Ombrófila Mista é maior do que na média estadual, com fragmentos de até 50 hectares, representando 82% do total dos fragmentos e 21% de toda área coberta por florestas.

Cabe destacar que esta extensão de cobertura florestal remanescente atualmente da Floresta Ombrófila Mista é significativa, comparado com outros estados da federação.

Os processos históricos de ocupação e uso da terra nos municípios de Passos Maia, Água Doce, Macieira e Vargeão, em função das mudanças nas atividades econômicas

desenvolvidas, resultaram em uma paisagem modificada, com cobertura vegetal distribuída entre fragmentos florestais por toda a área rural destes municípios.

Com a análise da composição florística, mapeamento do uso e ocupação do solo e situação vegetacional atual da área de estudos pode-se afirmar que devido às ações antrópicas diretas ou indiretas ocasionadas, todos os remanescentes florestais estudados no trecho Alto Rio Chapecó apresentaram alterações na sua estrutura de tamanhos e composição florística e possivelmente também faunística.

Desta forma, as antropizações intensivas e extensivas existentes na área de estudos, variam apenas em intensidade de local para local.

Conforme Sevegnani et al., (2013) em dados obtidos para a floresta ombrófila mista remanescente do estado de Santa Catarina: “Entre os fatores degradantes no entorno dos fragmentos que modificam as condições ambientais nas bordas e no interior dos fragmentos, foram encontrados a pecuária (prática, embora extensiva, com potencial altamente degradante e causadora de seríssimos danos à regeneração das espécies florestais e ao sub-bosque em geral) em 60% dos fragmentos, os plantios de espécies florestais exóticas dos gêneros Pinus e Eucalyptus em 47,5% e o uso agrícola em 35%. No interior dos fragmentos, registrou-se a roçada de sub-bosque em 23,8% dos remanescentes, o corte seletivo em 76,9% e o pastejo em 65,0%, entre outras ações.”

A situação apresentada pelo inventário florestal de Santa Catarina não difere da situação atual identificada na área de estudos, as práticas de agricultura, pecuária, silvicultura, roçada de sub-bosque, corte seletivo e pastejo são comuns nas bordas e no interior dos fragmentos florestais remanescentes.

Entre as espécies beneficiadas pelas alterações antrópicas encontram-se: *Araucaria angustifolia* (pinheiro-do-paraná), *Lithrea brasiliensis* (bugreiro), a *Mimosa scabrella* (bracatinga), os *Ilex* spp. (erva-mate, congonha e caúnas), *Sebastiania commersoniana* (branquilho), *Drimys brasiliensis* (casca-d’anta), *Casearia decandra* (guaçatonga), *Sapium glandulosum* (leiteiro), *Campomanesia xanthocarpa* (guabiroba), *Nectandra megapotamica* (canela-fedida), *Ocotea puberula* (canela-guaicá), *Clethra scabra* (carne-de-vaca), *Vernonanthura discolor* (vassourão-preto), *Prunus myrtifolia* (pessegueiro-do-mato), *Styrax leprosus*, *Piptocarpha angustifolia* (vassourão branco), *Zanthoxylum rhoifolium* (mamica-de-cadela) e os taquarais (*Merostachys* spp.) e carás *(Chusquea* spp.) (VIBRANS et al., 2013).

Ainda conforme exposto por Vibrans et al., (2013) para vegetação remanescente da floresta ombrófila mista do estado de Santa Catarina, na maior parte dos fragmentos ocorre a combinação de dois ou mais fatores de alteração. A sinergia dos fatores degradadores afeta a estrutura de tamanhos dos indivíduos que compõem o fragmento, causa redução no número de espécies, provoca abertura e até mesmo a eliminação do dossel, exclusão e redução das espécies exclusivas de sub-bosque (incluídas ervas, cipós e trepadeiras), favorecimento da entrada de espécies invasoras ou especialistas em áreas degradadas e ambientes abertos. A roçada do sub-bosque e o pastejo subtraem indivíduos jovens, diminuem o número de sinúsias presentes no remanescente florestal, comprometendo sua manutenção; em muitos casos constata-se sucessão secundária regressiva (Richards 1996), devido à ação permanente dos fatores de degradação citados. VIBRANS et al., 2013).

Dentro da Estepe Gramíneo/Lenhosa mais especificamente dos campos de palmas segundo evidenciado por Campestrini (2014) observa-se que o avanço da ocupação humana com modernas técnicas de cultivo agrícola e aproveitamento das áreas

agricultáveis fragmentaram os espaços campestres. As principais ameaças a vegetação campestre ainda são o uso da terra para plantio de espécies madeiráveis *(Pinus* spp. e *Eucaliptus* spp.), monoculturas agrícolas (soja, milho, batata, etc) e Fruticultura (maçã) que ocasiona a fragmentação da paisagem, constituindo barreiras a livre dispersão de sementes e polinização, interrompendo o fluxo gênico entre as populações naturais.

Ainda conforme Campestrini (2014), assim como as áreas de campos secos, as áreas úmidas enfrentam os mesmos problemas ambientais, como a fragmentação dos ambientes, queimas frequentes, pastoreio e principalmente a drenagem destes ambientes, que realmente coloca em risco a diversidade biológica presente nesses espaços.

7.2.12 Mapeamento da Vegetação e Uso do Solo

A área de estudos, delimitada pelo trecho do Alto Rio Chapecó, que se estende da nascente do rio Chapecó até a Casa de Força da PCH Rondinha, abrangendo parte dos municípios de Passos Maia, Água Doce, Macieira e Vargeão, possui um total de 115.662,82 hectares. Atualmente, a cobertura do solo na área de estudos é constituída por áreas com floresta nativa (Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana, Floresta Ombrófila Mista Montana e Floresta Ombrófila Mista Aluvial), campos de altitude / campos naturais (Estepe Gramíneo Lenhosa), pastagens, agricultura, silvicultura (principalmente das espécies Pinus sp. e Eucalyptus sp.), área urbanizada e corpos d'água.

Quadro 324 - Uso e ocupação do Solo na área de estudos.

ITEM	DESCRIÇÃO	ÁREA (ha)	(%)
1	Área total de Estudo (Trecho do Alto Rio Chapecó)	115.662,82	100,00%
2	Área total com Floresta Ombrófila Mista	23.347,79	20,19%
3	Área total com Vegetação Estepe Gramíneo-Lenhosa (Campos Naturais)	46.997,61	40,63%
4	Área total com Silvicultura	16.525,03	14,29%
5	Área total com Pastagem	11.536,07	9,97%
6	Área total com Agricultura	12.536,69	10,84%
7	Área total com Solo Exposto	3.277,34	2,83%
8	Área total Urbanizada	118,07	0,10%
9	Área total com Corpos D'água	1324,22	1,14%

Analisando o quadro acima, pode-se notar que da área total de estudos (115.662,82 ha) 20,19% deste total possui floresta nativa, 40,63% possui áreas com campos de Altitude / Campos Naturais, 14,29% possuí áreas com silvicultura, 9,97% possuí pastagens, 10,84% possui agricultura, 2,83% é composto por solo exposto, 0,10% é composto por área urbanizada e 1,14% são representados por corpos d'água.

Cabe destacar a proporção das áreas antropizadas na bacia, que nada mais é que a soma das áreas com o emprego de silvicultura, pastagens, agricultura, solo exposto e área urbanizada, correspondem a 38,04% da área total.

Conforme destacado anteriormente estas áreas antropizadas são uma das principais causas da fragmentação florestal existente na área de estudos (trecho do Alto Rio Chapecó). Muitas das áreas com floresta e campo nativo ao longo dos anos acabaram

sendo substituídas para a instalação de áreas com silvicultura, pastagem e agricultura. Um fragmento florestal, conforme Viana (1990), é qualquer área de vegetação natural contínua, interrompida por barreiras antrópicas (estradas, cidades, culturas agrícolas, pastagens etc.) ou naturais (montanhas, lagos, outras formações vegetacionais, etc.), capazes de diminuir significativamente o fluxo de animais, pólen e/ou sementes.

Mesmo com a fragmentação florestal e a antropização ocasionada pelos fatores citados acima, a vegetação nativa remanescente (floresta ombrófila mista) existente atualmente na área de estudos é de 20,19% já as áreas com campo de altitude (campos naturais) representam 40,63%.

7.2.13 Considerações Finais

O Estado de Santa Catarina é dividido em seis regiões fitogeográficas: Vegetação da Restinga ou Litorânea, Floresta Tropical Atlântica, Floresta Nebular, Floresta de Araucária ou dos Pinhas, Campos do Planalto e a Floresta Subtropical da Bacia do Rio Uruguai (Klein, 1978; 1981). Os fragmentos de floresta estudado, estão inseridos nas composições típicas da Floresta Ombrófila Mista Alto-Montana, Floresta Ombrófila Mista Montana e Floresta Ombrófila Mista Aluvial, por possuir originalmente uma grande diversidade de espécies nas áreas lindeiras, além das características desta região. Além da Floresta Ombrófila Mista parte da área de estudos está inserida também dentro da formação Estepe Gramíneo/Lenhosa (campos de altitude / campos naturais) mais especificamente da região conhecida como Campos de Palmas.

A cobertura vegetal atualmente encontrada na área de estudos se apresenta bastante antropizada, devido aos fatores já apontados anteriormente como: as práticas de agricultura, pecuária, silvicultura, roçada de sub-bosque, corte seletivo e pastejo. Aliado a isso tem-se o fator de exploração florestal muito intensificado no passado, que por sua vez contribuiu significativamente a perda de áreas de floresta nativa. Essa condição fez com que a vegetação florestal dentro da área de estudos (trecho Alto Rio Chapecó) ficasse toda fragmentada em mosaicos florestais.

A antropização e os fatores degradadores afetam a estrutura de tamanhos dos indivíduos que compõem o fragmento, causa redução no número de espécies, provoca abertura e até mesmo a eliminação do dossel, exclusão e redução das espécies exclusivas de sub-bosque (incluídas ervas, cipós e trepadeiras). Estes fatores citados favorecem a entrada de espécies invasoras ou especialistas em áreas degradadas e ambientes abertos, conforme já observado por Vibrans et al., (2013) .

Já nos ambientes campestres a fragmentação pelo uso agrícola como Silvicultura, Agricultura intensiva e Fruticultura, são os principais fatores preocupantes, estando presentes em toda a extensão da área de estudos (trecho Alto Rio Chapecó). Com a melhoria de técnicas de plantio e uso dos espaços naturalmente abertos, a perda de áreas de vegetação nativa para a agricultura é notável conforme já observado por Campestrini (2014).

As principais espécies arbóreas consideradas exóticas encontradas na área de estudos são o pinus (*Pinus* sp.), e o eucalipto (*Eucalyptus* sp.), muito pelo seu cultivo para abastecer a indústria da madeira, papel e celulose. Já pelo cultivo agrícola são encontradas principalmente espécies como: soja (*Glycine max* (L.) Merr.), milho (*Zea mays* L.) e feijão (*Phaseolus vulgaris* L.).

Outras antropizações identificadas que merecem destaque são a roçada do sub-bosque e o pastejo, estas atividades subtraem indivíduos jovens, diminuem o número de sinúsias presentes no remanescente florestal, comprometendo sua manutenção; em muitos casos constata-se sucessão secundária regressiva, conforme já descrito por Vibrans et al., (2013). Destaca-se ainda, que apesar do regramento que impede o corte da vegetação, principalmente de indivíduos ameaçados como a *Araucaria angustifolia*, não surte o efeito esperado, que seria a restauração dos remanescentes, muito pelo contrário o emprego do corte seletivo é empregado silenciosamente, não só na bacia do rio Chapecó, mas em toda a região do planalto catarinense.

Com base no levantamento florístico realizado na área de estudos, foram encontrados exemplares de *Eryngium scirpinum* Cham., *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (pinheiro-do-paraná), *Butia eriospatha* (Mart. ex Drude) Becc. (butiá), *Dicksonia sellowiana* Hook. (xaxim-bugio), *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr. (grápia), *Ocotea catharinensis* Mez (canela-preta), *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer (canela-sassafrás), *Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso (imbuia), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro), *Octomeria hatschbachii* Schltr., *Quillaja brasiliensis* (A.St.-Hil. & Tul.) Mart. (sabão-de-soldado), *Rudgea parquioides* subsp. caprifolium (Zahlbr.) Zappi, constantes na Portaria MMA Nº 443, de 17 de dezembro de 2014 que reconhece a "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção"

Já pela Lista Oficial das Espécies da Flora Ameaçada de Extinção no Estado de Santa Catarina (Resolução CONSEMA Nº 51, de 05 de dezembro de 2014), foram identificadas as espécies *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (pinheiro-do-paraná), *Butia eriospatha* (Mart. ex Drude) Becc. (butiá), *Dicksonia sellowiana* Hook. (xaxim-bugio), *Ocotea catharinensis* Mez (canela-preta), *Ocotea porosa* (Nees & Mart.) Barroso (imbuia), *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. (pinheiro-bravo).

7.2.14 Fauna Terrestre e Aquática

7.2.14.1 Características Gerais da Bacia do Rio Chapecó

A área de estudo localiza-se em altitudes entre 800 a 1200m, a qual apresenta um gradiente irregular de vegetação arbórea de Floresta Ombrófila Mista com associação a gradientes de vegetação da Estepe Gramíneo-Lenhosa, conhecida como Campos Naturais, ou vegetação campestre (IBGE, 2012). O clima local, segundo a classificação de *Köppen,* é do tipo Cfb, ou seja, mesotérmico úmido, sem estação seca definida e com verões brandos (BERNARDES,1998), precipitação média de 1.500 a 1.700 mm e invernos rigorosos com médias térmicas em torno de 16 °C (Bernardes,1998).

Para Morrone (2001), que adota uma classificação baseada em paisagens e congruências distribucionais, localiza-se na Província da Mata de *Araucaria angustifolia*, integrante da sub-região Paranaense. Com base em métodos de panbiogeografia, os traços individuais da planta Onagraceae *Fuchsia hatschbachii* e do peixe Curimatidae *Cyphocharax nagelli* são considerados por Morrone (2001) como característicos dessa província, além da gimnosperma *Araucaria angustifolia,* angiospermas como *Fuchsia hatschbachii* e *F. regia reitzii* (Onagraceae); coleópteros: *Araucarius brasiliensis*, *A. ruehmi*, *Pandeleteius colatus* e *P. torosus* (Curculionidae), e *Brarus* y *Rhynchitoplesius* (Nemonychidae); dípteros: *Rhipidita nigra* (Ditomyiidae) e *Sepedonea trichotypa* (Sciomyzidae); peixes: *Oligosarcus longirostris* e *O. paranaensis* (Characidae); a serpente *Bothrops cotiara* (Viperidae); e as aves *Cinclodes pabsti* e *Leptasthenura setaria* (Furnariidae).

No caso “in loco”, as duas fitofisionomias existentes na área de influência da Bacia do Rio Chapecó – Trecho Alto Rio Chapecó estão presentes de forma definida, sendo as áreas campestres presentes principalmente na região de cabeceiras do rio Chapecó, onde está previsto para ser instalado o CE Contestado e onde estão instados as PCH Contestado e Coronel Araújo. Já a vegetação arbórea de Floresta Ombrófila Mista está presente no restante da área de influência da Bacia, perfazendo em torno de 80% dessa fitofisionomia.

7.2.14.2 Dados de Estudos Ambientais Já Realizados na Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó

Para a obtenção de dados sobre a fauna terrestre do Alto Rio Chapecó, foram consultados os seguintes trabalhos, considerando tanto estudos ambientais como programas de monitoramento, sendo:

Quadro 325 - Estudos utilizados para análise da fauna terrestre e aquática da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – Trecho Alto Rio Chapecó.

Empreendimento	Estudo realizado	Coordenadas 22J	Data	Campanhas cumulativas
CE Contestado	EIA	433726.33 7049419.05	Outubro 2016	4
LT Salto Santo Antônio - PCH Amparo*	RAS	416617 E 7041413vS	Fev-2018	4
PCH Salto Santo Antônio	Programa de Monitoramento	417929.00 E 7046920.00 S	Dez-2018	6
PCH Amparo	EIA	414916.22 E 7046797.37 S	Set-2013	1
PCH Victor Adami	Programa monitoramento	408533.18 E 7045889.42 S	Nov-2018	26
PCH Goiabeiras	EIA	400932.70 E 7046620.34 S	Jan-2009	1
PCH Rondinha	Programa de Monitoramento	394183.27 E 7047953.58 S	Set-2017	24

*estudo não realizou levantamento de avifauna.

7.2.14.3 Referências Bibliográficas, Coleções Científicas e Outras Fontes

As Consultas Bibliográficas (BB) tem como alvo principal a revisão bibliográfica de outros trabalhos realizados na região e listar as espécies de fauna terrestre com possível ocorrência nas áreas de influência do empreendimento. Dentre os trabalhos consultados destacam-se:

Herpetofauna: Lucas & Fortes (2008), Hartmann et al. (2008), Hartamann & Giasson (2008), Lucas & Marocco (2011), Kunz (2012), Giasson (2012), Rocha & Giasson (2014) e Crivellari et al. (2014).

Avifauna: Aves De Santa Catarina, (2017); Moreira-Lima, 2013; Scherer-Neto & Straube (1995), Piacentini et al., (2006); Ridgely & Tudor (1989, 1994), Sick (1996), Erize et al. (2006), Sigrist (2006) e Van Perlo (2009), (2000), Remold (2001), Boesmam (2006), Minns et al., (2010) e depósitos de gravações nos arquivos digitais dos sites

eletrônicos Xeno-Canto (http://www.xeno-canto.org/america/?lang=port) e WikiAves (http://www.wikiaves.com.br).

A sequência taxonômica, nomenclatura científica e popular seguem a Lista das Aves do Brasil, disponibilizada pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos (CBRO), conforme PIACENTINI et al., (2015).

Mastofauna: Paglia et al., (2012); (Cherem et al., (2004); Bonvicino et al., (2008); FATMA, (2011). Fonseca et al., (1999); Reis et al., (2006); Dirzo; Miranda, (1991); Pardini; Umetsu, (2006).

Além dos autores citados acima, foram consultados os estudos realizados junto aos empreendimentos previstos ou instalados para a região de estudo, sendo:

Complexo Eólico do Contestado (TERRA AMBIENTAL, 2016), previsto para ser instalado nas cabeceiras do rio Chapecó, junto as áreas campestres da bacia;

LT conectando a PCH Salto Santo Antônio à PCH Amparo (TERRA AMBIENTAL, 2018);

PCH Salto Santo Antônio (TERRA AMBIENTAL, 2018), empreendimento instalado em área mediana da área de estudo;

PCH Amparo (TERRA AMBIENTAL, 2013), empreendimento previsto para ser instalado entre os empreendimentos PCH Salto Santo Antônio e PCH Victor Adami;

PCH Victor Adami (ABG, 2018), sendo este o maior empreendimento instalado na área de influência do estudo da Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto rio Chapecó.

PCH Rondinha (MF CONSULTORIA AMBIENTAL), empreendimento situado a jusante dos demais empreendimentos.

Os empreendimentos citados acima estão organizados de montante para jusante. Todos os respectivos relatórios foram compilados e coletadas informações relevantes para poder desenvolver um perfil de diversidade da bacia do rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó.

7.2.14.4 Nomenclatura das Espécies

A nomenclatura científica das espécies segue Segala (2019) para anfíbios; Costa & Bebils et al. (2019) para répteis; Piacentini et al. (2015) para aves; e Paglia et al. (2012), Quintela et al. (2014) e Patton et al. (2015) para mamíferos nativos e Wilson & Reeder (2005) para os mamíferos exóticos.

7.2.14.5 Análise dos Dados

De acordo com o Termo de Referência (TR) para elaboração da Avaliação Integrada de Bacia Hidrográfica (AIBH) do Alto Rio Chapecó, além de apresentar a diversidade já conhecida na Bacia em análise, sempre que possível os seguintes indicadores devem ser apresentados:

• **Riqueza**: número total de espécies amostradas.

• **Índice de Similaridade de Jaccard.**

• **Constância**: porcentagem de amostras ou pontos amostrais em que uma determinada espécie esteve presente, sendo as espécies observadas enquadradas

como: constante, C > 50% (> 4 empreendimentos com registro); acessória, 25% ≤ C ≤ 50% entre 2 e 3 empreendimentos com registro da espécie); e acidental, C < 25% (1 empreendimento com registro da espécie).

• **Espécie relevante**: deverão ser destacadas as espécies da fauna terrestre ameaçadas, de relevante interesse para a conservação e com maior probabilidade de serem afetadas pelos empreendimentos.

Abaixo é apresentada a caracterização da fauna terrestre registrada junto a área de influência da Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó.

7.2.14.6 Espécies Ameaçadas, Raras, Endêmicas, Migratórias, Exóticas e Cinegéticas

Todos os grupos possuíram seu grau de conservação de acordo com a Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (Portaria n° 444, de 17 de dezembro de 2014, do Ministério do Meio Ambiente), na lista de animais ameaçados de Santa Catarina (RESOLUÇÃO CONSEMA nº 002/2011), e na Lista Vermelha da IUCN de espécies ameaçadas globalmente (IUCN, 2019/3).

Para melhor entendimento destas espécies, cada grupo de fauna terrestre apresentará suas espécies de interesse em item específico, apresentado a seguir.

7.2.15 Fauna Terrestre da Bacia do Rio Chapecó – Trecho Alto Rio Chapecó

7.2.15.1 Herpetofauna

São reconhecidas atualmente mais de 10.700 espécies de répteis no mundo (UETZ & HOŠEK 2018). O Brasil conta atualmente com 795 espécies (COSTA&BERNILS, 2018). Para os anfíbios são conhecidas no mundo cerca de 7.758 espécies (FROST, 2017), com 1136 espécies registradas no Brasil (SEGALLA et al., 2019).

Para o estado de Santa Catarina estima-se a ocorrência de 110 espécies de répteis, divididas em: cinco quelônios marinhos, quatro quelônios de água doce, um jacaré, seis anfisbenídeos, 18 lagartos e 76 serpentes, mas nenhuma delas é endêmica (BÉRNILS et al., 2007). Em relação aos anfíbios no estado de Santa Catarina, Lucas (2008) catalogou 144 espécies por meio de levantamentos em coleções científicas, sendo destas 110 espécies com presença confirmada, 12 estão em processo de descrição ou com problemas taxonômicos e 22 com provável ocorrência.

7.2.15.1.1 Materiais e Métodos

De modo geral, foram utilizadas as seguintes metodologias para o levantamento de herpetofauna nos estudos dos empreendimentos utilizados para a composição desse estudo, sendo:

Busca Ativa: Metodologia onde foram amostrados os indivíduos encontrados durante atividades de procura, sendo percorridos vários ambientes, onde os animais são visualizados (**Registro Visual – RV**) e/ou identificados através de suas vocalizações (apenas anfíbios - **Registro Auditivo – RA**).

Vestígios (VE): Para o grupo dos répteis, os vestígios são compostos por: rastros, mudas de pele, e na medida do possível, animais predados ou atropelados foram

analisados e identificados. Tratando-se dos anfíbios, os vestígios são compostos predominantemente pelos caracteres reprodutivos, tais como desovas e girinos. Porém, vestígios de anfíbios predados ou atropelados, na medida do possível, foram analisados e identificados.

Armadilhas de Interceptação e Queda (pitfall-traps): Espécies anfíbios e de répteis também são capturadas através das Armadilhas de Interceptação e Queda (pitfall-traps) descritas anteriormente.

Cabe ressaltar que cada metodologia foi realizada de forma particular, não se mantendo um padrão nas metodologias e nem no esforço amostral. Neste sentido, não será considerado a abundância das espécies, somente a presença e ausência de espécies com o intuito maior de se analisar a riqueza das áreas analisadas de forma segregada e conjunta.

7.2.15.1.2 Resultados e Discussão

7.2.15.1.2.1 Anfíbios

Foram levantadas através dos registros primários dos empreendimentos consultados 35 espécies e outras 23 de possível ocorrência, totalizando 58 espécies para a área de influência, pertencente a 11 famílias.

Quadro 326 – Espécies de anfíbios de possível ocorrência e registradas na área de influência da bacia do rio Chapecó – Trecho Alto Rio Chapecó.

Família / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
ORDEM ANURA									
Família Brachycephalidae									
Ischnocnema henselii	rã-das-folhagens				X		X		
Familia Bufonidae									
Rhinella abei	sapo-cruz						X		
Rhinella henseli	sapo-curuzinho						X		
Rhinella icterica	sapo-cururu		X	X	X	X	X	X	X
Melanophryniscus cf. tumifrons	sapo-flamenguinho								
Melanophryniscus spectabilis	sapo-flamenguinho						X		
Familia Centronelidae									
Vitreorana uranoscopa	perereca-de-vidro	SC - VU		X	X		X	X	X
Cycloramphidae									
Limnomedusa macroglossa	rã-das-corredeiras	SC - EN							
Odontophrynidae									
Odontophrynus americanus	sapo		X				X		
Proceratophrys avelinoi	.								
Proceratophrys bigibbosa	sapo-boi	IUCN - NT							
Proceratophrys brauni	.						X		
Familia Hylidae									
Aplastodiscus perviridis	perereca-verde			X	X		X	X	X
Dendropsophus minutus	pererequinha		X	X	X	X	X		
Dendropsophus nahdereri	pererequinha						X		
Dendropsophus sanborni	pererequinha			X	X		X		

Família / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Boana semiguttatus	perereca	SC - EN							
Boana albopunctatus	perereca						X		
Boana faber	sapo-ferreiro			X			X		
Boana prasina	perereca-verde						X		
Boana bischoffi	perereca-de-inverno			X	X				
Boana cainga	perereca-do-brejo				X		X		
Boana curupi	perereca	BR-VU, SC-EN					X		
Boana gr. pulchellus	perereca					X			
Boana leptolineata	perereca-de-pijama		X	X	X	X	X	X	X
Boana stellae	.								
Pseudis cardosoi	.		X						
Pithecopus azurea	perereca-das-folhagens								
Ololygon aromothyella	pererequinha		X				X		
Ololygon bertthae	.							X	X
Ololygon catharinae	perereca-de-santa-catarina								
Scinax fuscovarius	perereca-de-banheiro			X	X		X		
Scinax granulatus	perereca-de-banheiro		X			X	X		
Julianus uruguayus	perereca						X		
Scinax perereca	perereca-de-banheiro		X	X	X		X		
Scinax squalirostris	perereca-listrada		X				X		
Sphaenorhynchus surdus	perereca						X		
Trachycephalus dibernadoi	perereca								
Phyllomedusidae									
Phyllomedusa tetraploidea	perereca-das-folhagens						X	X	X
Phyllomedusa rustica	perereca-verde								
Leptodactylidae									
Adenomera araucaria	rãzinha-do-folhiço								
Physalaemus cuvieri	rã-cachorrinho		X	X	X	X	X	X	X
Physalaemus gracilis	rã-chorona		X	X	X	X	X		
Physalaemus henselii	rã						X		
Physalaemus lisei	rã-mosquito						X		
Physalaemus cf. lateristriga	rãzinha-do-folhiço								
Physalaemus nanus	.								
Pleurodema cf. bibroni	.								
Leptodactylus fuscus	rã						X		
Leptodactylus gracilis	rã-listrada								
Leptodactylus latrans	rã-manteiga		X	X	X	X	X	X	X
Leptodactylus mystacinus	rã								
Leptodactylus plaumanni	rã-grilo			X	X	X	X		
Família Microhylidae									
Chiasmocleis leucosticta									
Elachistocleis bicolor	rã-ovalada						X		
Elachistocleis bumbameuboi	rã-soldado							X	X
Família Ranidae									
Lithobates catesbeianus *	rã-touro		X	X	X		X		
Ordem Gymnophiona									

Família / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Luetkenotyphlus brasiliensis	.								
Siphonops aff. paulensis	.								

Legenda: E1 – CE do Contestado; E2 – LT PCH Salto Santo Antônio – PCH Amparo; E3 – PCH Salto Santo Antônio; E4 – PCH AMPARO; E5 – PCH Adami; E6 – PCH Goiabeiras e; E7 – PCH Rondinha. Aspectos de Conservação: Ameaçados no Brasil (BR) (MMA, 2014), Ameaçados do Estado de Santa Catarina -(SC) (CONSEMA, 2011), Lista Vermelha da IUCN de espécies ameaçadas (IUCN) (IUCN, 2019). Segundo as Categorias: Criticamente Ameaçado (CR), Em Perigo (EN), Vulnerável (VU) e Quase Ameaçado (NT). * Espécie Exótica

7.2.15.1.2.1.1 Riqueza

Através da análise de todos os registros realizados até o momento, foram contabilizadas 42 espécies na área amostral analisada.

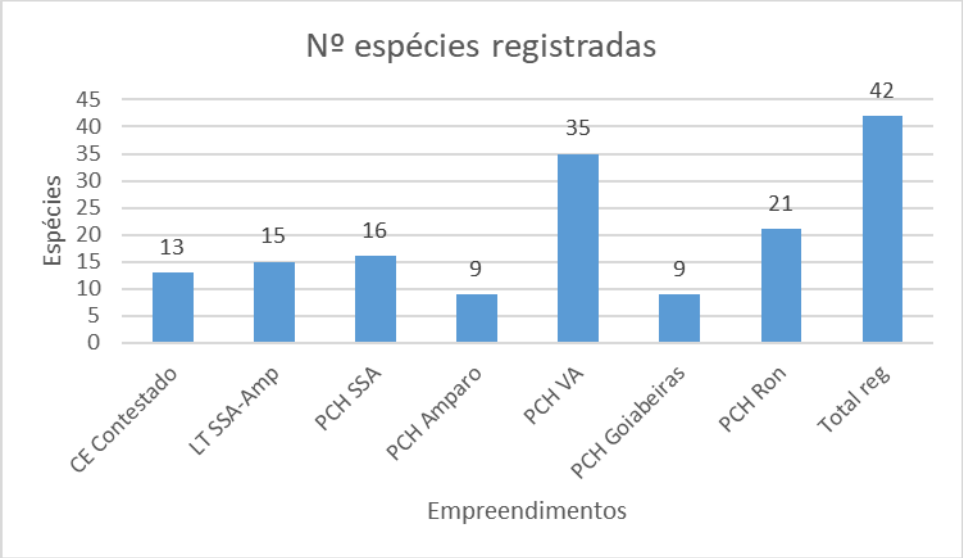


Gráfico 118 - Riqueza registrada em cada área amostral.

Até o momento, 70% (S=41) das espécies de possível ocorrência foram registradas nas áreas amostrais. É possível observar que a PCH Victor Adami foi a que apresentou a maior riqueza, correspondendo a aproximadamente 83% das espécies registradas em toda área amostral, fato provavelmente influenciado pelo número de campanhas e principalmente por estar junto ao fragmento vegetal mais significativo da região, sendo este o Parque Nacional das Araucárias.

Os demais empreendimentos apresentaram resultados relativamente similares, seguido por PCH Rondinha (21), PCH Salto Santo Antônio (16), LT Salto Santo. Antônio (15) e CE do Contestado (13). Os empreendimentos PCH Amparo e Goiabeiras apresentaram as menores riquezas (9), fato também corroborado pelo número de campanhas, sendo estes somente 1 até o momento, por se tratarem de empreendimentos que ainda não foram instalados.

7.2.15.1.2.1.2 Similaridade

Através da análise de similaridade (Jaccard) é possível identificar a maior similaridade entre os empreendimentos LT Salto Santo Antônio – Amparo e PCH Salto Santo

Antônio. Fato corroborado pela proximidade dos empreendimentos. Já a PCH Victor Adami foi o local com a menor similaridade encontrada com os demais empreendimentos, com menos de 30% de semelhanças com os outros. Esta situação é promovida por ser a área de estudo com maior número de espécies registrada de forma única.

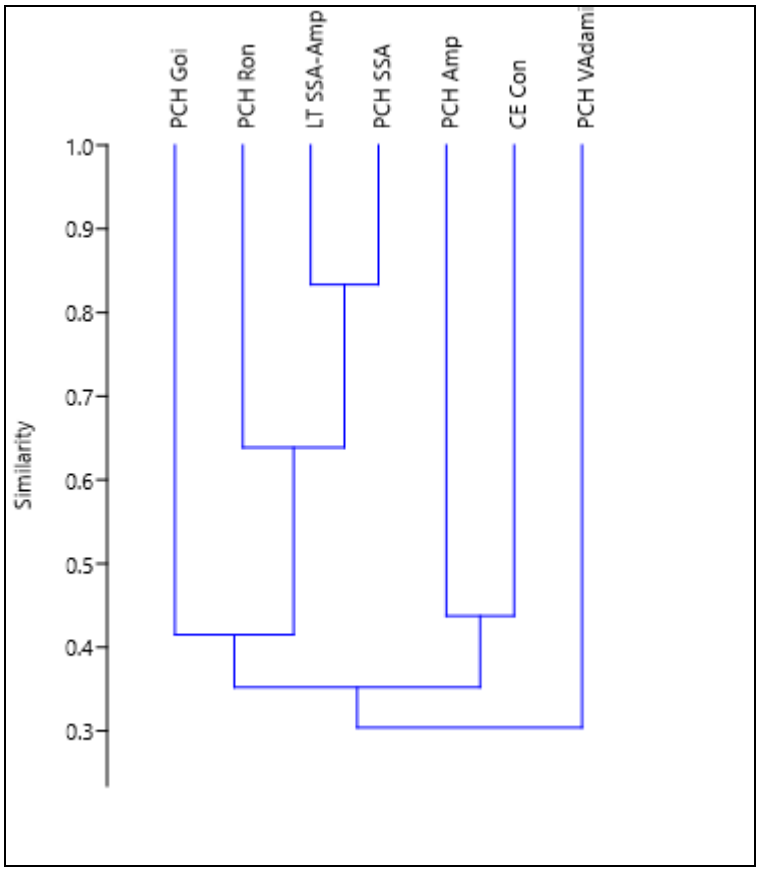


Gráfico 119 - Dendrograma de similaridade de anfíbios.

Conforme citado acima, a PCH Victor Batista Adami foi a área amostral com maior número de registros de forma única, fato provavelmente promovido por ser o maior número de registros e além disso estar junto da área de melhor qualidade ambiente da região (PARNA das Araucárias).

Quadro 327 - Espécies registradas nas áreas amostrais.

Família / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	Frequência
ORDEM ANURA										
Família Brachycephalidae (1)										
Ischnocnema henselii	rã-das-folhagens				X		X		X	Acessória
Familia Bufonidae (4)										
Rhinella abei	sapo-cruz						X		X	Acessória
Rhinella henseli	sapo-curuzinho						X			Acidental
Rhinella icterica	sapo-cururu		X	X	X	X	X	X	X	Constante
Melanophryniscus spectabilis	sapo-						X			Acidental

Família / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	Frequência
	flamenguinho									
Familia Centronelidae (1)										
Vitreorana uranoscopa	perereca-de-vidro	SC - VU		X	X		X	X	X	Constante
Familia Cycloramphidae (2)										
Odontophrynus americanus	sapo		X				X		X	Acessória
Proceratophrys brauni	sapo						X			Acidental
Familia Hylidae (21)										
Aplastodiscus perviridis	perereca-verde			X	X		X	X	X	Constante
Dendropsophus minutus	pererequinha		X	X	X	X	X		X	Constante
Dendropsophus nahdereri	pererequinha						X			Acidental
Dendropsophus sanborni	pererequinha			X	X		X			Acessória
Boana albopunctatus	perereca						X			Acidental
Boana faber	sapo-ferreiro			X			X		X	Acessória
Boana prasina	perereca-verde						X			Acidental
Boana bischoffi	perereca-de-inverno			X	X				X	Constante
Boana cainga	perereca-do-brejo				X		X			Acessória
Boana curupi	perereca	BR-VU SC-EN					X			Acidental
Boana gr. pulchellus	perereca					X				Acidental
Boana leptolineata	perereca-de-pijama		X	X	X	X	X	X	X	Constante
Pseudis cardosoi	.		X							Acidental
Ololygon aromothyella	pererequinha		X				X			Acessória
Ololygon bertthae	.							X		Acidental
Scinax fuscovarius	perereca-de-banheiro			X	X		X		X	Constante
Scinax granulatus	perereca-de-banheiro		X			X	X			Ac
Julianus uruguayus	perereca						X			Acidental
Scinax perereca	perereca-de-banheiro		X	X	X		X		X	Constante
Scinax squalirostris	perereca-listrada		X				X			Acessória
Sphaenorhynchus surdus	perereca						X			Acidental
Phyllomedusidae (1)										
Phyllomedusa tetraploidea	perereca-das-folhagens						X	X	X	Acessória
Família Leptodactylidae (8)										
Physalaemus cuvieri	rã-cachorrinho		X	X	X	X	X	X	X	Constante
Physalaemus gracilis	rã-chorona		X	X	X	X	X		X	Constante
Physalaemus henselii	rã						X			Acidental
Physalaemus lisei	rã-mosquito						X			Acidental
Leptodactylus fuscus	rã						X		X	Acessória
Leptodactylus gracilis	rã-listrada								X	Acidental
Leptodactylus latrans	rã-manteiga		X	X	X	X	X	X	X	Constante
Leptodactylus plaumanni	rã-grilo			X	X	X	X		X	Constante
Família Microhylidae (2)										
Elachistocleis bicolor	rã-ovalada						X			Acidental
Elachistocleis bumbameuboi	rã-soldado							X	X	Acessória
Família Ranidae (1)										
Lithobates catesbeianus *	rã-touro		X	X	X		X		X	Constante

Legenda: E1 – CE do Contestado; E2 – LT PCH Salto Santo Antônio – PCH Amparo; E3 – PCH Salto Santo Antônio; E4 – PCH Amparo; E5 – PCH Victor Adami; E6 – PCH Goiabeiras e; E7 – PCH Rondinha. Aspectos de Conservação: Ameaçados no Brasil (BR) (MMA, 2014), Ameaçados do Estado de Santa Catarina - (SC) (CONSEMA, 2011), Lista Vermelha da IUCN de espécies ameaçadas (IUCN) (IUCN, 2019). Segundo as Categorias: Criticamente Ameaçado (CR), Em Perigo (EN), Vulnerável (VU) e Quase Ameaçado (NT). * Espécie Exótica.

O maior número de espécies foi registrado de forma acidental (n=19), ou seja, menos de 25% dos empreendimentos obtiveram o registro. Seguido de registros acessórios (n=15) e espécies constantes (n=7), sendo estas as espécies registradas em mais de 50% dos estudos realizados na área da bacia.

Das espécies registradas, o maior grupo pertence à família Hylidae, com 21 (51%) espécies registradas, seguido da família Leptodactylidae, com 8 espécies.

Das espécies registradas, duas espécies encontram-se ameaçadas de extinção, sendo a *Vitreorana uranoscopa* (perereca-de-vidro*) e a Boana curupi* (perereca). A *Vitreorana uranoscopa* foi registrada de modo constante por toda a área de estudo da bacia. Por sua vez, a *Boana curupi* foi identificada de forma isolada, somente na área de influência da PCH Victor Adami.

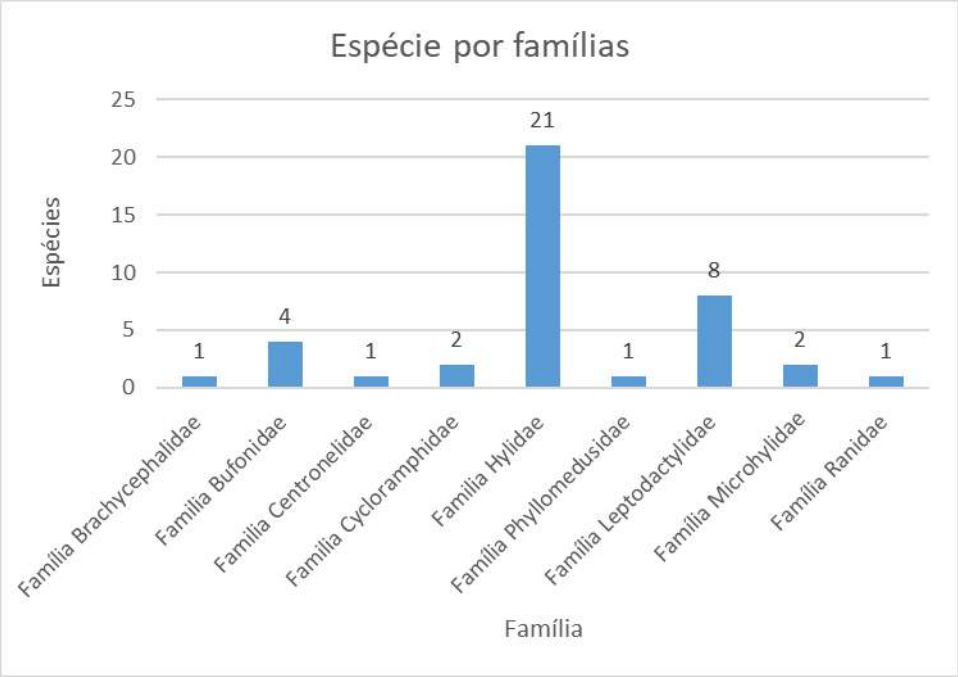


Gráfico 120 - Número de espécies registradas por família de anfíbios.

Considerando os dados de todos os estudos exceto o da PCH Victor Adami é possível observar que as espécies tiveram seus registros de forma regular por toda a área da bacia. Ao todo, 22 espécies apresentaram sua distribuição em ao menos 25% das áreas amostrais analisadas. Porém 19 espécies apresentaram seu registro em somente uma das áreas amostrais analisadas, muito influenciada pelos resultados da PCH Victor Adami.

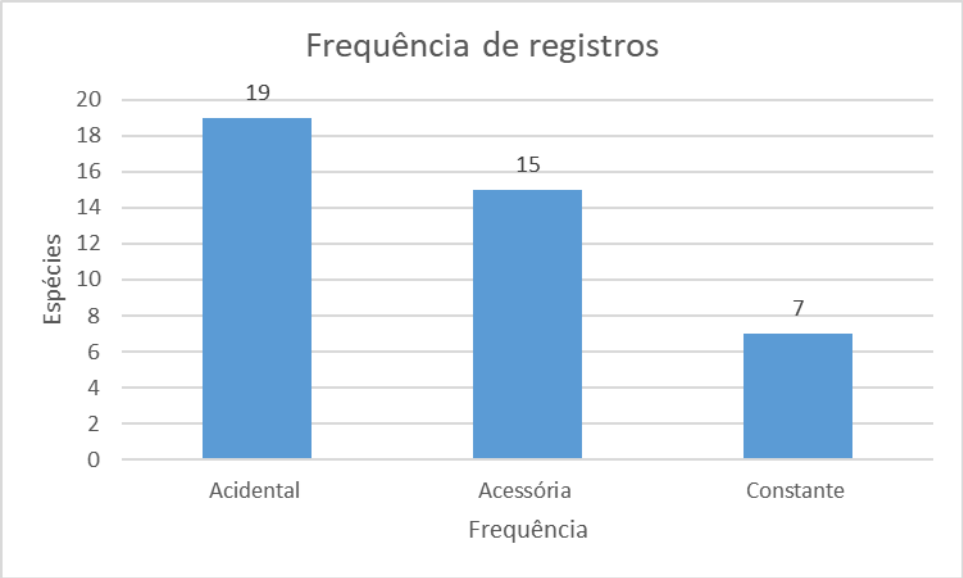


Gráfico 121 - Frequência de registros de anfíbios nas áreas amostrais.

7.2.15.1.2.1.3 Espécies Ameaçadas de Extinção

Dentre as espécies ameaçadas de extinção com possível ocorrência para a área de influência, duas espécies foram registradas, sendo a *Vitreorana uranoscopa*, considerada como Vulnerável para o estado e a *Boana curupi*, considerada Vulnerável no âmbito nacional e Em Perigo para o estado.

A *V. uranoscopa* obteve seu registro de forma constante. Já a *B. curupi* foi registrada de forma acidental, sendo registrada somente na área de influência da PCH Victor Adami.

7.2.15.1.2.2 Répteis

De acordo com os estudos na área de influência da Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó, 66 espécies possuem possível ocorrência para a localidade referentes a 15 famílias. Dessas, 36 espécies (55%) tiveram registros durante os estudos realizados, conforme apresentado no Quadro 328 abaixo.

Quadro 328 – Espécies de répteis com possível ocorrência e registradas na área de influência da bacia do rio Chapecó – Trecho Alto Rio Chapecó.

Família / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Chelidae									
Acanthochelys spixii	cágado-preto						X		
Phrynops hilarii	cágado						X		
Phrynops williamsi	cágado	SC – VU VU-IUCN					X		
Amphisbaenidae									
Amphisbaena trachura	cobra-cega		X				X		
Amphisbaena prunicolor	cobra-cega						X		
Leposternon microcephalum	cobra-cega								

Família / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Ordem Squamata (Lagartos)									
Aguidae									
Ophiodes fragilis	cobra-de-vidro								
Ophiodes striatus	cobra-de-vidro		X				X		
Leiosauridae									
Anisolepis grilli	lagartixa-das-árvores						X		
Gymnophthalmidae									
Cercosaura schreibersii	lagartixa-comum						X		
Tropiduridae									
Tropidurus torquatus	lagartixa-cinzenta						X		
Tropidurus catalanensis	lagarto								
Gekkonidae									
Hemidactylus mabouia	lagartixa-doméstica-tropical								X
Teiidae									
Salvator merianae	teiú		X	X	X	X	X	X	X
Scincidae									
Aspronema dorsivittatum	lagartixa-dourada								
Anomalepidae									
Liotyphlops beui	cobra-cega						X		
Typhlopidae									
Amerotyphlops brongersmian	cobra-cega								
Colubridae									
Chironius bicarinatus	cobra-cipó						X		
Chironius laevicollis	cobra-cipó								
Chironius exoletus	cobra-cipó						X		
Dipsadidae									
Atractus maculatus	serpente								
Atractus paraguayensis	cobra-da-terra						X		
Atractus taeniatus	cobra-da-terra								
Boiruna maculata	muçurana								
Calamodontophis ronaldoi	cobra-espada-do-paraná	EN-BR EN-IUCN							
Clelia hussami	muçurana-parda								
Clelia plumbea	muçurana	SC - EN							
Dipsas albifrons	serpente								
Dipsas alternans	serpente								
Dipsas incerta	serpente								
Echinanthera cyanopleura	corredeira						X		
Echinanthera undulata	serpente								
Caaeteboia amarali	Serpente								
Erythrolamprus jaegeri	cobra-d'água								
Erythrolamprus miliaris	cobra-d'água						X	X	X

Família / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Erythrolamprus poecilogyrus	jararaquinha-do-banhado		X				X		
Gomesophis brasiliensis	cobra-do-lodo						X		
Helicops infrataeniatus	cobra-d'água								
Oxyrhopus clathratus	falsa-coral								X
Oxyrhopus rhombifer	falsa-coral		X				X		
Paraphimophis rusticus	muçurana-parda								
Philodryas aestiva	cobra-verde								
Philodryas arnaldoi	parrelheira-do-mato								
Philodryas olfersii	cobra-verde-das-árvores						X		
Philodryas patagoniensis	parelheira						X		
Pseudoboa haasi	falsa-muçurana								
Ptychophis flavovirgatus	cobra-espada-d'água								
Sibynomorphus ventrimaculatus	papa-lesma						X		
Sibynomorphus neuwiedi	dormideira								
Spilotes pullatus	caninana						X		X
Taeniophallus bilineatus	corredeira-do-mato								
Thamnodynastes hypoconia	corredeira-do-campo						X		
Thamnodynastes nattereri	corredeira								
Thamnodynastes strigatus	corredeira-do-campo						X		
Tomodon dorsatus	cobra-espada		X	X	X		X		X
Xenodon guentheri	boipevinha-rajada			X	X				
Xenodon merremii	boipeva			X	X				
Xenodon neuwiedii	boipeva-serrana						X		
Elapidae									
Micrurus altirostris	coral-verdadeira						X		
Viperidae									
Bothrops cotiara	cotiara						X		
Bothrops alternatus	urutu						X	X	X
Bothrops diporus	jararaca-pintada								
Bothrops neuwiedi	jararaca-pintada						X		
Bothrops jararaca	jararaca						X		X
Bothrops jararacussu	jararacuçu								
Crotalus durissus	cascavel						X		

Legenda: E1 – CE do Contestado; E2 – LT PCH Salto Santo Antônio – PCH Amparo; E3 – PCH Salto Santo Antônio; E5 – PCH Victor Adami; E6 – PCH Goiabeiras e; E7 – PCH Rondinha. Aspectos de Conservação: Ameaçados no Brasil (BR) (MMA, 2014), Ameaçados do Estado de Santa Catarina -(SC) (CONSEMA, 2011), Lista Vermelha da IUCN de espécies ameaçadas (IUCN) (IUCN, 2019). Segundo as Categorias: Criticamente Ameaçado (CR), Em Perigo (EN), Vulnerável (VU) e Quase Ameaçado (NT). * Espécie Exótica.

7.2.15.1.2.2.1 Riqueza

Durante os estudos realizados na área de influência da Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó foram registradas 36 espécies, sendo destas, 33 espécies (92%) registradas na área de influência da PCH Victor Adami. Os demais estudos apresentaram entre uma e sete espécies registradas. A exemplo do grupo de anfíbios, o número de campanhas ligado ao ambiente de melhor qualidade influenciou tais resultados.

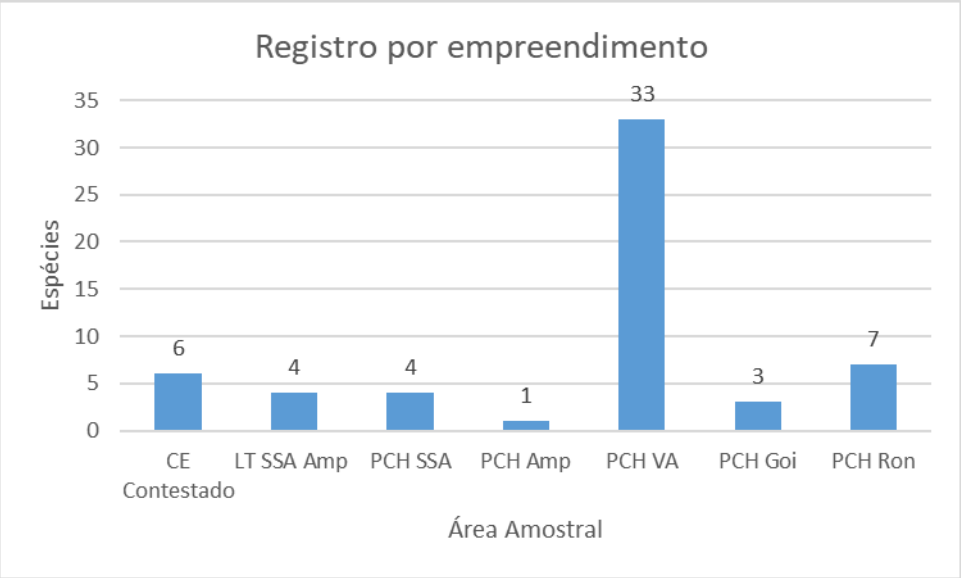


Gráfico 122 - Número de espécies de répteis identificadas por empreendimento.

7.2.15.1.2.2.2 Similaridade

Através da análise de similaridade (Jaccard) (Gráfico 123) é possível identificar a maior similaridade entre os empreendimentos LT Salto Santo Antônio – Amparo e PCH Salto Santo Antônio. Fato corroborado pela proximidade dos empreendimentos. Já a PCH Victor Adami foi o local com a menor similaridade encontrada com os demais empreendimentos, com menos de 10% de semelhanças com os outros. Esta situação é promovida por ser a área de estudo com maior número de espécies registrada de forma única.

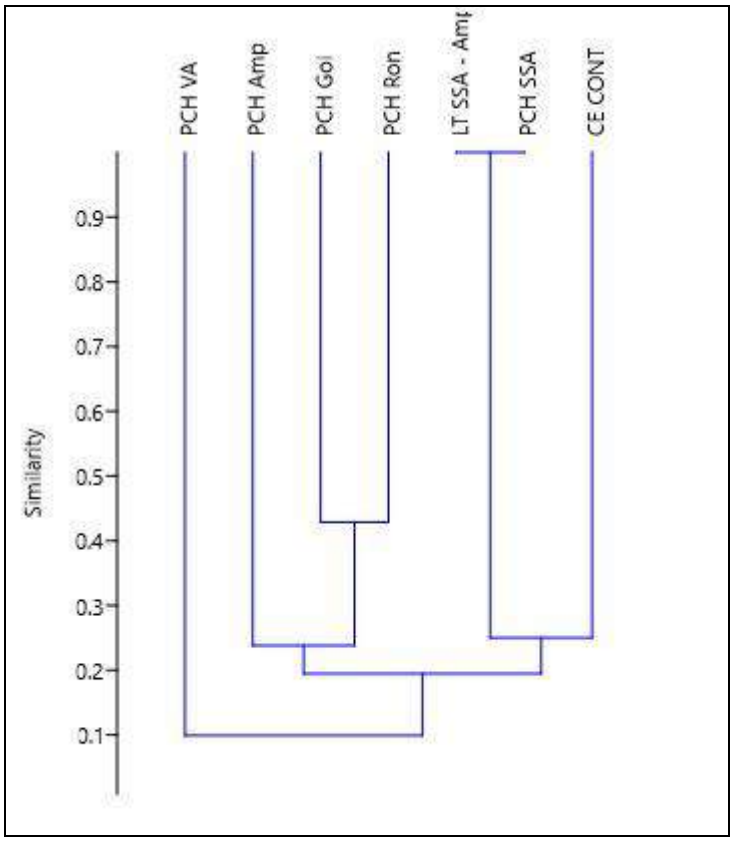


Gráfico 123 – Dendrograma de similaridade de répteis.

Conforme citado acima, a PCH Victor Adami foi a área amostral com maior número de registros de forma única, fato provavelmente promovido por ser o maior número de registros e além disso está junto da área de melhor qualidade ambiente da região (Parque Nacional das Araucárias).

Como pode ser observado no Quadro 329 abaixo especifico para os registros, somente três espécies foram registradas em outras áreas e que não foram registradas na área de influência da PCH Victor Adami, sendo a *Hemidactylus mabouia* (lagartixa-doméstica), sendo esta uma espécie generalista e sinantrópica, e duas serpentes, *Xenodon merremi (*boipevinha-rajada*)* e *Xenodon neuwiedii* (boipeva).

Quadro 329 – Frequência de registros de répteis.

Táxon / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	Frequência
Família Chelidae (3)										
Acanthochelys spixii	cágado-preto						**X**			Acidental
Phrynops hilarii	cágado						**X**			Acidental
Phrynops williamsi	cágado	SC – VU VU-IUCN					**X**			Acidental
Família Amphisbaenidae (2)										
Amphisbaena trachura	cobra-cega		**X**				**X**			Acessória
Amphisbaena prunicolor	cobra-cega						**X**			Acidental
Família Aguidae (1)										
Ophiodes striatus	cobra-de-vidro		**X**				**X**			Acessória
Família Leiosauridae (1)										

Táxon / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	Frequência
Anisolepis grilli	lagartixa-das-árvores						X			Acidental
Familia Gymnophthalmidae (1)										
Cercosaura schreibersii	lagartixa-comum						X			Acidental
Família Tropiduridae (1)										
Tropidurus torquatus	lagartixa-cinzenta						X			Acidental
Família Gekkonidae (1)										
Hemidactylus mabouia	lagartixa-doméstica-tropical								X	Acidental
Família Teiidae (1)										
Salvator merianae	teiú		X	X	X	X	X	X	X	Constante
Família Anomalepidae (1)										
Liotyphlops beui	cobra-cega						X			Acidental
Família Colubridae (2)										
Chironius bicarinatus	cobra-cipó						X			Acidental
Chironius exoletus	cobra-cipó						X			Acidental
Família Dipsadidae (16)										
Atractus paraguayensis	cobra-da-terra						X			Acidental
Echinanthera cyanopleura	corredeira						X			Acidental
Erythrolamprus miliaris	cobra-d'água						X	X	X	Acessória
Erythrolamprus poecilogyrus	jararaquinha-do-banhado		X				X			Acessória
Gomesophis brasiliensis	cobra-do-lodo						X			Acidental
Oxyrhopus rhombifer	falsa-coral		X				X			Acessória
Philodryas olfersii	cobra-verde-das-árvores						X			Acidental
Philodryas patagoniensis	parelheira						X			Acidental
Sibynomorphus ventrimaculatus	papa-lesma						X			Acidental
Spilotes pullatus	caninana						X		X	Acessória
Thamnodynastes hypoconia	corredeira-do-campo						X			Acidental
Thamnodynastes strigatus	corredeira-do-campo						X			Acidental
Tomodon dorsatus	cobra-espada		X	X	X		X		X	Constante
Xenodon guentheri	boipevinha-rajada			X	X					Acessória
Xenodon merremii	boipeva			X	X					Acessória
Xenodon neuwiedii	boipeva-serrana						X			Acidental
Família Elapidae (1)										
Micrurus altirostris	coral-verdadeira						X			Acidental
Família Viperidae (5)										
Bothrops cotiara	cotiara						X			Acidental
Bothrops alternatus	urutu						X	X	X	Acessória
Bothrops neuwiedi	jararaca-pintada						X			Acidental
Bothrops jararaca	jararaca						X		X	Acessória
Crotalus durissus	cascavel						X			Acidental

Legenda: E1 – CE do Contestado; E2 – LT PCH Salto Santo Antônio – PCH Amparo; E3 – PCH Salto Santo Antônio; E5 – PCH Victor Adami; E6 – PCH Goiabeiras e; E7 – PCH Rondinha. Aspectos de Conservação: Ameaçados no Brasil (BR) (MMA, 2014), Ameaçados do Estado de Santa Catarina - (SC) (CONSEMA, 2011), Lista Vermelha da IUCN de espécies ameaçadas (IUCN) (IUCN, 2019). Segundo as Categorias: Criticamente Ameaçado (CR), Em Perigo (EN), Vulnerável (VU) e Quase Ameaçado (NT). * Espécie Exótica.

Das famílias registradas, a família Dipsidade que é composta basicamente pelas serpentes foi a família com maior número de registros, totalizando 16 espécies. Oito famílias registraram somente uma espécie, sendo o lagarto-teiu (*Salvator merianae*), pertencente à família Teiidae a única registrada em todas as áreas de influência estudadas.

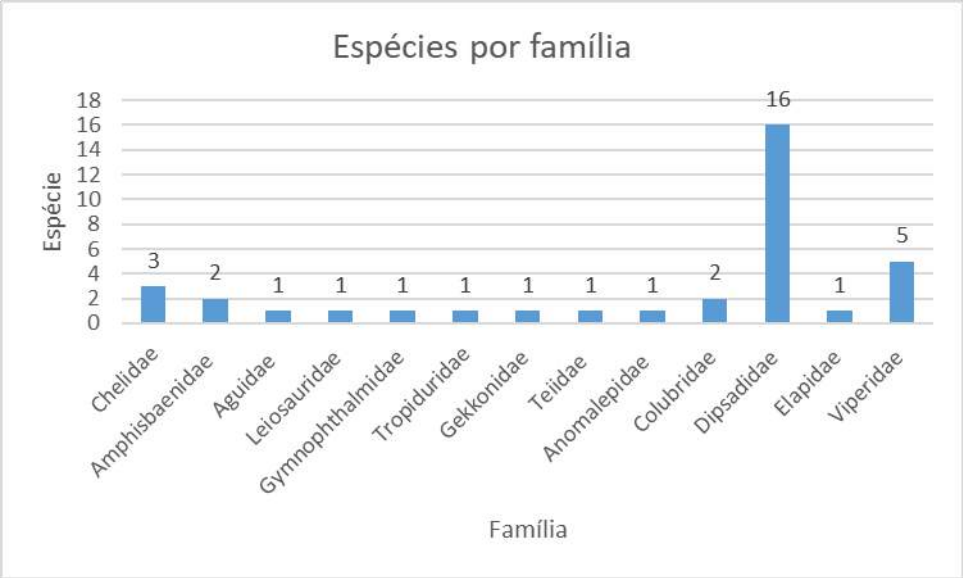


Gráfico 124 - Número de espécies registradas por família de répteis.

Considerando a frequência de registro dos espécimes identificados, é possível observar que a maioria absoluta apresentou o registro de forma acidental, ou seja, em somente uma área amostral ocorreu o seu registro. Ao todo, 24 espécies apresentaram seu registro dessa forma, sendo 23 registros somente na área de influência da PCH Victor Adami.

Dentre os registros realizados, uma espécie se encontra citada ameaçada de extinção, sendo o *Phrynops williamsi* (cágado-rajado). A espécie foi identificada somente na área de influência da PCH Victor Adami, de acordo com a sazonalidade.

Esta é uma das espécies de répteis que mais sofre com a instalação de empreendimentos hidroenergéticos, pois a transformação de ambientes lóticos em lênticos afeta diretamente a área de vida da mesma. Os demais empreendimentos não citaram seu registro, podendo ser influenciado pelo período de amostragens ou a própria metodologia utilizada.

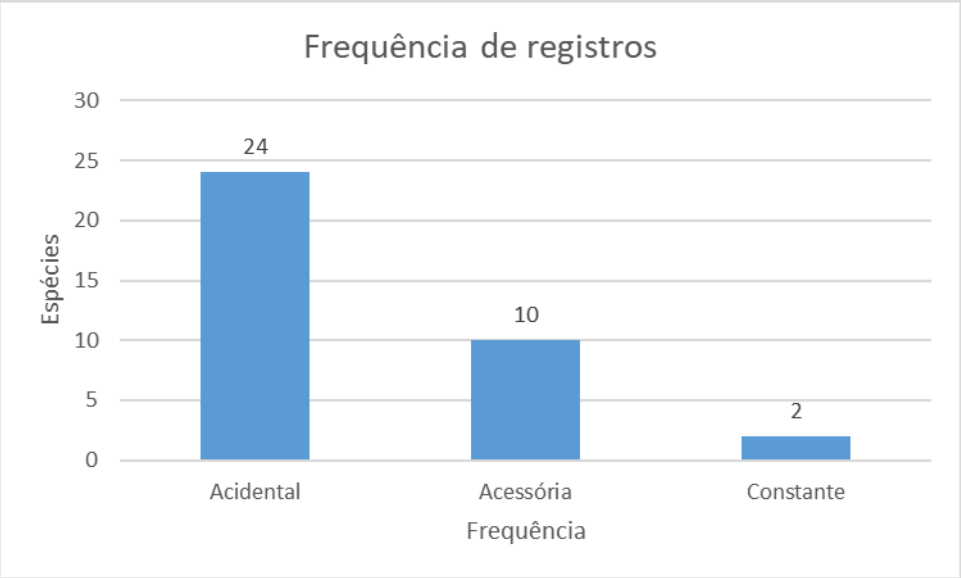


Gráfico 125 - Frequência de registros de répteis nas áreas amostrais.

7.2.15.1.3 Considerações Finais Herpetofauna

Tanto para o grupo de anfíbios como para o grupo dos répteis foi observado que a área de influência da PCH Victor Adami foi a que apresentou o maior número de registros, sendo 35 e 33 espécies respectivamente. Destas, duas espécies com risco de extinção por parte dos anfíbios (*Vitreorana uranoscopa* e *Boana curupi*) e uma por parte dos répteis (*Phrynops williamsi*) foram registradas na área de influência desse estudo (Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó). Dessas espécies a que sofre maior influência direta é o *P. williamsi* (cágado-rajado), que possui sua área de vida geralmente em ambientes lóticos do rio (corredeiras), e com a transformação do ambiente lótico para lêntico (reservatório), acaba sofrendo grande influência e segregando a comunidade.

Infere-se que a PCH Victor Adami possui resultados expressivos correlacionados as demais áreas de estudo por duas situações, sendo: i) é a área amostral com o maior número de campanhas, num total de 25 considerando do EIA até o programa de monitoramento, e; ii) a área de influência deste empreendimento encontra-se junto ao principal fragmento vegetal da região, sendo este parte de uma Unidade de Conservação, o Parque Nacional (PARNA) das Araucárias. Vale ressaltar que a diferença na riqueza entre os empreendimentos pode ter sido influenciada por várias questões já apresentadas ao longo do relatório, desde número de campanhas, área de influência, período de amostragem e metodologia amostral. Essas situações acabam promovendo diferenciações na aquisição dos resultados finais.

Os demais empreendimentos, considerando tanto os estudos realizados em empreendimentos instalados ou previstos possuíram similaridades semelhantes. Contudo, cabe destacar que as PCHs Amparo e principalmente PCH Goiabeiras apresentaram resultados menores até o momento provavelmente em virtude do número de campanhas realizados, pois pelo fato delas estarem conectadas com o fragmento vegetal constituinte do PARNA das Araucárias, principalmente Goiabeiras, infere-se que a riqueza destes locais sejam maiores do que o apresentado até o momento.

Neste contexto, analisando os resultados de forma global e com objetivo de fomentar um diagnóstico compartilhado com os empreendimentos futuros desse trecho da bacia hidrográfica, sendo tanto para a PCH Amparo, empreendimento previsto para ser instalado a montante do reservatório da PCH Victor Adami, como para a PCH Goiabeiras, previsto para ser instalado no trecho a jusante da casa de força da PCH Victor Adami e montante do reservatório da PCH Rondinha, pode-se inferir que as espécies de potencial ocorrência para ambas as áreas amostrais são similares as espécies da PCH Victor Adami, levando em consideração que estão em trecho do rio vinculado ao fragmento vegetal do PARNA das Araucárias, principalmente a PCH Goiabeiras.

Os resultados demonstram de forma transparente que a maior riqueza acabou ficando condicionado a PCH Victor Adami em virtude da conectividade com o PARNA, sendo esta uma área protegida acaba sofrendo menos com impactos referente a caça e supressão vegetal.

Considerando os impactos previstos para a implantação das mesmas, a PCH Goiabeiras tende a apresentar uma influência maior para a área da bacia hidrográfica em virtude de estar em uma região preservada. Contudo, a influência que o empreendimento deverá exercer sobre a fauna terrestre deverá ser de modo pouco significativo a mediano, pois as áreas de supressão não ocasionarão a fragmentação do maciço vegetal.

Já a PCH Amparo deverá promover uma mudança no meio biótico de modo mais suave em virtude de haver áreas antropizadas junto a área de interesse para a instalação da mesma. Contudo, os fragmentos vegetais mantem-se conectados, mesmo que de modo irregular, até o PARNA das Araucárias, podendo servir de corredor entre as áreas.

Abaixo são apresentadas algumas imagens da herpetofauna registrada na área de influência da Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó.



Figura 128 – *Rhinella icterica* (sapo-cururú) registrado na PCH Amparo.



Figura 129 – *Salvator merianae* (teiu) registrado na PCH Goiabeiras.



Figura 130 - *Boana bischoffi* (perereca-do-brejo) registrada na PCH Salto Santo Antônio.



Figura 131 – *Aplastodiscus perveridis* (perereca-verde) registrada na PCH V. Adami.



Figura 132 - *Erythrolamprus miliaris* (cobra-de-água) registrada na PCH Rondinha.



Figura 133 - *Oxyrhopus rhombifer* (falsa-coral) registrada no CE do Contestado.

7.2.15.2 Mastofauna

Os mamíferos no Brasil estão distribuídos em 12 ordens e 50 famílias (WILSON; REEDER, 2005; REIS et al., 2006; PAGLIA et al., 2012), sendo que destas, 250 espécies ocorrem na Mata Atlântica, com 65 endemismos (FONSECA et al., 1999). Os grupos mais representados são os mamíferos terrestres com 232 espécies de roedores, 164 de morcegos, 98 de primatas e 55 de marsupiais (REIS et al., 2006). Cerca da metade dos mamíferos terrestres do território brasileiro ocorrem no bioma Mata Atlântica (FONSECA et al., 1999; REIS et al., 2006).

No estado de Santa Catarina são encontradas 171 espécies de mamíferos continentais de ocorrência e de possível ocorrência, distribuídas em 34 famílias (CHEREM et al., 2004), das quais, 29 espécies (16%) são citadas com algum grau de ameaça na Lista de animais ameaçados de Santa Catarina (RESOLUÇÃO CONSEMA nº 002/2011).

Com relação ao papel funcional, mamíferos de médio e grande porte terrestres, tais como antas, veados, porcos-do-mato e roedores de grande porte, desempenham importante papel na manutenção da diversidade das florestas, isto por meio da dispersão, predação de sementes e de plântulas (DIRZO; MIRANDA, 1991). Já os pequenos mamíferos não-voadores, grupo ecológico mais diversificado de mamíferos,

além de influenciarem na dinâmica florestal, são bons indicadores de alterações locais do habitat e da paisagem (PARDINI; UMETSU, 2006).

O fato dos mamíferos possuírem uma importante função ecológica por manterem o equilíbrio de uma floresta, e em contrapartida sofrerem uma crescente ameaça à sua existência, mostra a necessidade de maiores estudos sobre o grupo, não somente para a preservação dessas espécies, mas do ecossistema como um todo (ALMEIDA et al., 2008).

7.2.15.2.1 Materiais e Métodos

Para amostragem das espécies de mamíferos foram utilizadas as seguintes metodologias básicas:

Armadilha Fotográfica (AF): Armadilhas fotográficas permitem detectar, em condições naturais, espécies de difícil observação, esquivas, de hábito noturno, que ocorrem em densidades baixas ou ainda, difíceis de serem capturadas e recapturadas.

Transectos lineares: Foram percorridos em cada campanha de amostragem transectos lineares pré-existentes (estradas e trilhas), com o objetivo de registrar **Vestígios (VE)** (pegadas, fezes e etc.) de espécies de mamíferos terrestres, sendo que as espécies foram identificadas com auxílio de um guia de identificação (BECKER; DALPONTE, 2013) quando não puderam ser identificadas no momento do registro. Espécies também foram registradas através de **Registro Visual (RV)** e **Animais Encontrados Mortos (AM)**. A busca por vestígios foi direcionada em transectos em cada Área Amostral, que foram percorridos duas vezes por campanha.

Transecto de armadilhas: Metodologia utilizada para **Captura (CA)** de pequenos mamíferos não voadores (roedores e marsupiais). São utilizadas armadilhas *live trap* dos modelos *Tomahawk* e *Sherman* de diferentes tamanhos, dispostas no solo e em galhos de árvores a 1,5-2,0m de altura para registro de espécies arborícolas.

Armadilhas de Interceptação e Queda (*pitfall-traps*): também foram utilizadas na captura de espécies de mamíferos, principalmente roedores e marsupiais armadilhas de interceptação e queda (*pitfalls-traps*) descritas anteriormente (herpetofauna).

Redes de contenção viva (redes *mist-nets*): Metodologia utilizada para **Captura (CA)** das espécies de quirópteros.

7.2.15.2.2 Resultados e Discussão

Foram levantadas através dos registros primários dos empreendimentos consultados 54 espécies e outras 29 de possível ocorrência, totalizando 84 espécies para a área de influência, pertencente a 24 famílias.

Quadro 330 – Espécies de possível ocorrências e espécies registradas na área de influência na Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó.

Família / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Didelphidae									
Chironectes minimus	gambá-d'água	SC - VU							
Didelphis albiventris	gambá-de-orelha-branca		X	X	X		X		X

Família / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Philander frenatus	cuíca-de-quatro-olhos								
Micoureus paraguayanus	cuíca								
Gracilinanus microtarsus	cuíca						X		
Monodelphis iheringi	cuíca								
Monodelphis dimidiata	cuíca		X	X	X		X		
Monodelphis scalops	cuíca								X
Monodelphis sorex	cuíca								
Dasypodidae									
Cabassous tatouay	tatu-de-rabo-mole						X		
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha, itê		X	X	X		X	X	X
Dasypus septemcinctus	tatu-mulita						X		
Euphractus sexcinctus	tatu-peludo		X				X		X
Myrmecophagidae									
Tamandua tetradactyla	tamanduá		X				X	X	X
Atelidae									
Alouatta guariba clamitans	bugio	SC - VU BR-VU		X	X		X		
Cebidae									
Sapajus nigritus	macaco-prego		X						
Phyllostomidae									
Chrotopterus auritus	morcego								
Sturnira lilium	morcego			X	X	X	X		
Artibeus lituratus	morcego								
Artibeus fimbriatus	morcego-cara-branca								
Pygoderma bilabiatum	morcego-de-cabeça-amarela								
Desmodus rotundus	morcego-vampiro				X	X	X		
Diphylla ecaudata	morcego-vampiro	SC - EN							
Vampyressa pusila	morcego-cabeça-listrada								
Vespertilionidae									
Eptesicus brasiliensis	morcego			X	X	X			
Eptesicus taddeii	morcego	BR-VU							
Eptesicus furinalis	morcego								
Myotis ruber	morcego			X	X	X	X		
Myotis nigricans	morcego-borboleta						X		
Myotis albescens	morcego-borboleta-ventre-branco								
Histiotus montanus	morcego-orelhudo-menor								
Histiotus velatus	morcego-orelhudo			X	X		X		
Lasiurus borealis	morcego-borboleta-vermelho								
Lasiurus cinereus	morcego-grisalho								
Lasiurus blossevillii	morcego-vermelho								

Família / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Molossidae									
Eumops auripendulus	morcego-cauda-de-rato								
Promops nasutus	morcego-narigudo								
Molossus molossus	morcego						X		
Sciuridae									
Sciurus aestuans	esquilo, serelepe						X		X
Cricetidae									
Akodon montensis	rato-do-mato						X		
Akodon reigi	rato-do-mato								
Akodon paranaensis	rato-do-mato						X		
Euryoryzomys russatus	rato-do-mato								X
Necromys lasiurus	rato-do-mato								
Thaptomys nigrita	rato-do-mato						X		
Holochilus brasiliensis	rato-d'água						X		
Brucepattersonius iheringi	rato-do-mato			X	X		X		
Oxymycterus cf. nasutus	rato-porco						X		
Oxymycterus judex	rato-do-mato								
Nectomys squamipes	rato-d'água			X	X	X	X		
Sooretamys angouya	rato-do-mato		X	X	X		X		
Oligoryzomys flavescens	rato-do-mato					X	X		
Oligoryzomys nigripes	rato-do-mato		X	X	X		X		
Echimyidae									
Kannabateomys amblyonyx	rato-da-taquara								
Erethizontidae									
Sphigurus spinosus	ouriço, porco-espinho								
Hydrochoeridae									
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara		X	X	X		X	X	X
Caviidae									
Cavia aperea	preá						X		X
Dasyproctidae									
Dasyprocta azarae	cutia		X	X	X		X		X
Cuniculidae									
Cuniculus paca	paca	SC - VU	X				X		
Erethizontidae									
Coendou spinosus	ouriço, porco-espinho		X				X		
Myocastoridae									
Myocastor coypus	ratão-do-banhado		X				X		
Felidae									
Leopardus pardalis	jaguatirica, leãozinho	BR – VU SC - VU		X	X		X		X

Família / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Leopardus guttulus	gato-do-mato-pequeno	BR - VU SC - VU VU - IUCN	X	X	X		X		
Leopardus wiedii	gato-maracajá	BR - VU							
Puma concolor	leão-baio, onça, onça-parda, puma	BR - VU SC - VU NT - IUCN	X	X	X		X		
Puma yagouaroundi	jaguarundi, gato-mourisco	BR - VU					X		
Canidae									
Cerdocyon thous	cachorro-do-mato, graxaim		X	X	X		X		X
Lycalopex gymnocercus	cachorro-do-campo		X				X		
Mustelidae									
Eira barbara	irara			X	X		X		
Galictis cuja	furão		X	X	X		X		X
Lontra longicaudis	lontra		X	X	X		X		X
Mephitidae									
Conepatus chinga	zorrilho		X				X		
Procyonidae									
Nasua nasua	quati		X	X	X		X	X	X
Procyon cancrivorus	mão-pelada		X	X	X		X		X
Tayassuidae									
Pecari tajacu	cateto	SC - VU		X			X		
Tayassu pecari	queixada	SC-CR BR-VU IUCN-VU							
Suidae									
Sus scrofa *	java-porco		X	X	X		X		X
Cervidae									
Mazama americana	veado-mateiro	SC - EN					X		
Mazama gouazoubira	veado-virá, veado-catingueira		X	X	X		X		X
Mazama nana	veado-bororó-do-sul	BR - VU SC - VU			X		X		
Ozotoceros bezoarticus	veado-campeiro	SC-VU BR-VU							
Leporidae									
Sylvilagus brasiliensis	coelho, tapiti							X	X
Lepus europaeus *	lebre-européia		X	X			X		X

Legenda: E1 – CE do Contestado; E2 – LT PCH Salto Santo Antônio – PCH Amparo; E3 – PCH Salto Santo Antônio; E4 – PCH AMPARO; E5 – PCH Adami; E6 – PCH Goiabeiras e; E7 – PCH Rondinha. Aspectos de Conservação: Ameaçados no Brasil (BR) (MMA, 2014), Ameaçados do Estado de Santa Catarina -(SC) (CONSEMA, 2011), Lista Vermelha da IUCN de espécies ameaçadas (IUCN) (IUCN, 2019). Segundo as Categorias: Criticamente Ameaçado (CR), Em Perigo (EN), Vulnerável (VU) e Quase Ameaçado (NT). * Espécie Exótica.

7.2.15.2.2.1 Riqueza

Através da análise de todos os registros realizados até o momento, foram contabilizadas 54 espécies na área amostral desse trabalho, de 84 espécies de possível ocorrência.

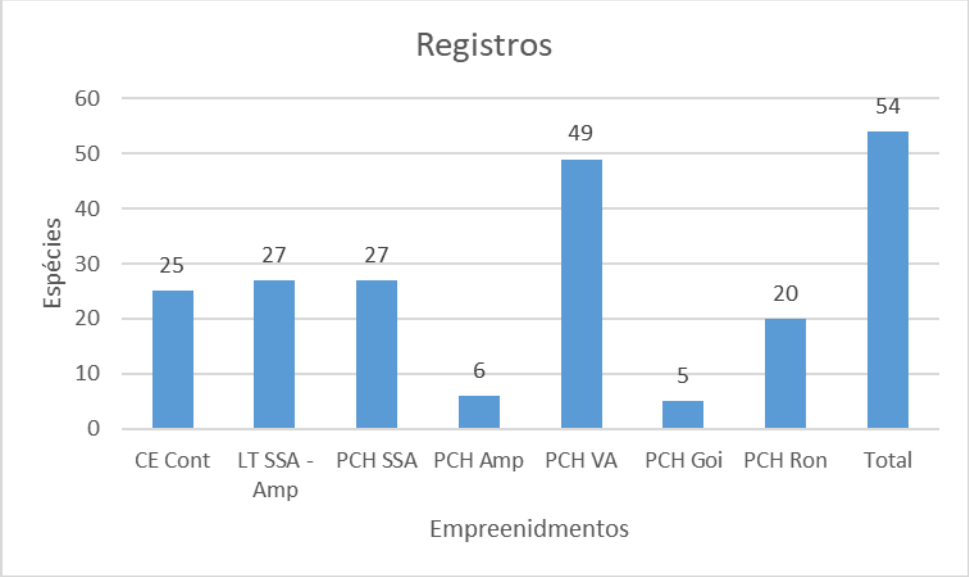


Gráfico 126 – Número de espécies registradas por empreendimento.

Até o momento, 65% (S=54) das espécies de possível ocorrência foram registradas nas áreas amostrais. É possível observar que a PCH Victor Adami foi a que apresentou a maior riqueza, correspondendo a aproximadamente 91% das espécies registradas em toda área amostral, fato provavelmente influenciado pelo número de campanhas e principalmente por estar junto ao fragmento vegetal mais significativo da região, sendo este o Parque Nacional das Araucárias.

Os demais empreendimentos possuíram resultados relativamente similares, seguido por PCH Rondinha (20), PCH Salto Santo Antônio (27), LT Salto Santo Antônio (27) e Complexo Eólico do Contestado (25). Os empreendimentos PCH Amparo e PCH Goiabeiras apresentaram as menores riquezas, seis e cinco registros respectivamente, fato também corroborado pelo número de campanhas, sendo estes somente uma até o momento pois os empreendimentos não estão sendo instalados ainda.

7.2.15.2.2.2 Similaridade e Frequência

Através da análise de similaridade (Jaccard) é possível identificar a maior similaridade entre os empreendimentos LT Salto Santo Antônio – Amparo e PCH Salto Santo Antônio. Fato corroborado pela proximidade dos empreendimentos. Já a PCH Victor Adami foi o local com a menor similaridade encontrada com os demais empreendimentos, com menos de 10% de semelhanças com os outros. Esta situação é promovida por ser a área de estudo com maior número de espécies registradas de forma exclusiva.

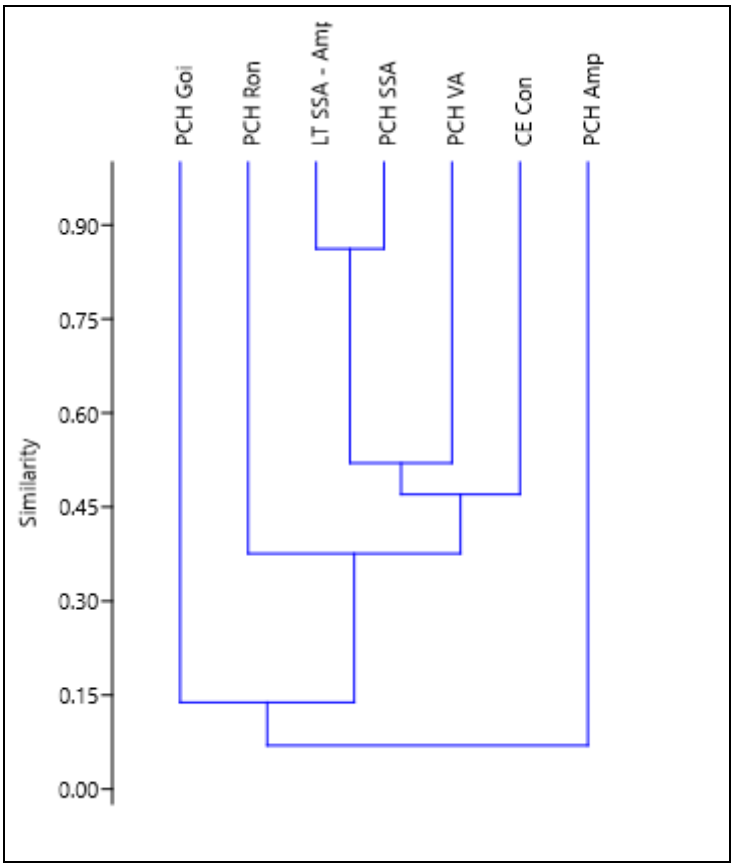


Gráfico 127 – Dendrograma de similaridades de mamíferos.

Conforme citado acima, a PCH Victor Adami foi a área amostral com maior número de registros de forma única, fato provavelmente promovido por ser o maior número de registros e além disso está junto da área de melhor qualidade ambiente da região (PARNA das Araucárias).

Quadro 331 – Frequência de registros das espécies de mamíferos identificadas durante os trabalhos realizados junto a bacia do rio Chapecó – Trecho Alto Rio Chapecó.

Família / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	Frequência
Didelphidae (4)										
Didelphis albiventris	gambá-de-orelha-branca		X	X	X		X		X	Constante
Gracilinanus microtarsus	cuíca						X			Acidental
Monodelphis dimidiata	cuíca		X	X	X		X			Constante
Monodelphis scalops	cuíca								X	Acidental
Dasypodidae (4)										
Cabassous tatouay	tatu-de-rabo-mole						X			Acidental
Dasypus novemcinctus	tatu-galinha, itê		X	X	X		X	X	X	Constante
Dasypus septemcinctus	tatu-mulita						X			Acidental
Euphractus sexcinctus	tatu-peludo		X				X		X	Acessória
Myrmecophagidae (1)										
Tamandua tetradactyla	tamanduá		X				X	X	X	Constante
Atelidae (1)										

Família / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	Frequência
Alouatta guariba clamitans	bugio	SC - VU BR-VU		X	X		X			Acessória
Cebidae (1)										
Sapajus nigritus	macaco-prego		X							Acidental
Phyllostomidae (2)										
Sturnira lilium	morcego			X	X	X	X			Constante
Desmodus rotundus	morcego-vampiro				X	X	X			Acessória
Vespertilionidae (5)										
Eptesicus brasiliensis	morcego			X	X	X				Acessória
Myotis ruber	morcego			X	X	X	X			Constante
Myotis nigricans	morcego-borboleta						X			Acidental
Histiotus velatus	morcego-orelhudo			X	X		X			Acessória
Molossus molossus	morcego						X			Acidental
Sciuridae (1)										
Sciurus aestuans	esquilo, serelepe						X		X	Acessória
Cricetidae (10)										
Akodon montensis	rato-do-mato						X			Acidental
Akodon paranaensis	rato-do-mato						X			Acidental
Euryoryzomys russatus	rato-do-mato								X	Acidental
Thaptomys nigrita	rato-do-mato						X			Acidental
Holochilus brasiliensis	rato-d'água						X			Acidental
Brucepattersonius iheringi	rato-do-mato			X	X		X			Acessória
Nectomys squamipes	rato-d'água			X	X	X	X			Constante
Sooretamys angouya	rato-do-mato		X	X	X		X			Constante
Oligoryzomys flavescens	rato-do-mato					X	X			Acessória
Oligoryzomys nigripes	rato-do-mato		X	X	X		X			Constante
Hydrochoeridae (1)										
Hydrochoerus hydrochaeris	capivara		X	X	X		X	X	X	Constante
Caviidae (1)										
Cavia aperea	preá						X		X	Acessória
Dasyproctidae (1)										
Dasyprocta azarae	cutia		X	X	X		X		X	Constante
Cuniculidae (1)										
Cuniculus paca	paca	SC - VU	X				X			Acessória
Erethizontidae (1)										
Coendou spinosus	ouriço, porco-espinho		X				X			Acessória
Myocastoridae (1)										
Myocastor coypus	ratão-do-banhado		X				X			Acessória
Felidae (4)										
Leopardus pardalis	jaguatirica, leãozinho	BR – VU SC - VU		X	X		X		X	Constante

Família / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	Frequência
Leopardus guttulus	gato-do-mato-pequeno	BR - VU SC - VU VU - IUCN	X	X	X		X			Constante
Puma concolor	leão-baio, onça, onça-parda, puma	BR - VU SC - VU NT - IUCN	X	X	X		X			Constante
Puma yagouaroundi	jaguarundi, gato-mourisco	BR - VU					X			Acidental
Canidae (2)										
Cerdocyon thous	cachorro-do-mato, graxaim		X	X	X		X		X	Constante
Lycalopex gymnocercus	cachorro-do-campo		X				X			Acessória
Mustelidae (3)										
Eira barbara	irara			X	X		X			Acessória
Galictis cuja	furão		X	X	X		X		X	Constante
Lontra longicaudis	lontra		X	X	X		X		X	Constante
Mephitidae (1)										
Conepatus chinga	zorrilho		X				X			Acessória
Procyonidae (2)										
Nasua nasua	quati		X	X	X		X	X	X	Constante
Procyon cancrivorus	mão-pelada		X	X	X		X		X	Constante
Tayassuidae (1)										
Pecari tajacu	cateto	SC - VU		X			X			Acessória
Familia Suidae (1)										
Sus scrofa *	java-porco		X	X	X		X		X	Constante
Cervidae (3)										
Mazama americana	veado-mateiro	SC - EN					X			Acidental
Mazama gouazoubira	veado-virá, veado-catingueira		X	X	X		X		X	Constante
Mazama nana	veado-bororó-do-sul	BR - VU SC - VU			X		X			Acessória
Leporidae (2)										
Sylvilagus brasiliensis	coelho, tapiti							X	X	Acessória
Lepus europaeus *	lebre-européia		X	X			X		X	Constante

Legenda: E1 – CE do Contestado; E2 – LT PCH Salto Santo Antônio – PCH Amparo; E3 – PCH Salto Santo Antônio; E4 – PCH AMPARO; E5 – PCH Adami; E6 – PCH Goiabeiras e; E7 – PCH Rondinha. Aspectos de Conservação: Ameaçados no Brasil (BR) (MMA, 2014), Ameaçados do Estado de Santa Catarina -(SC) (CONSEMA, 2011), Lista Vermelha da IUCN de espécies ameaçadas (IUCN) (IUCN, 2019). Segundo as Categorias: Criticamente Ameaçado (CR), Em Perigo (EN), Vulnerável (VU) e Quase Ameaçado (NT). * Espécie Exótica.

O maior número de espécies foi registrado de forma Constante (n=22), ou seja, mais de 50% dos empreendimentos obtiveram o registro. Seguindo de registros acessórios (n=18) e espécies acidentais (n=14), sendo estas as espécies registradas em menos de 50% dos estudos realizados na área da bacia.

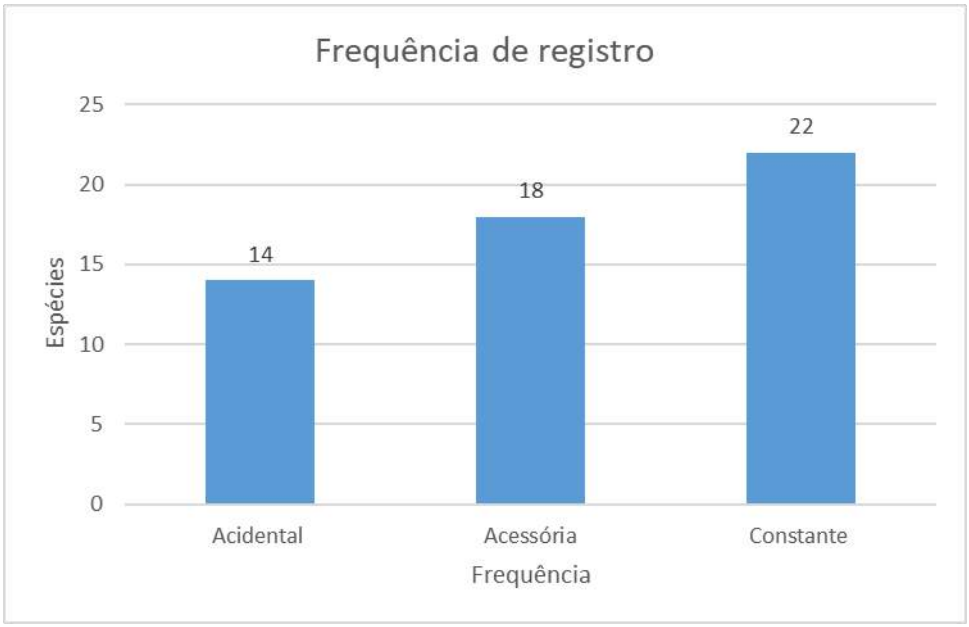


Gráfico 128 – Frequência de registros de espécies de mamíferos.

Das espécies registradas, o maior grupo pertence à família Cricetidae, com 10 espécies registradas, seguido da família Vespertilionidae (morcegos), com 5 espécies. O maior número de famílias apresentou uma espécie somente registrada.

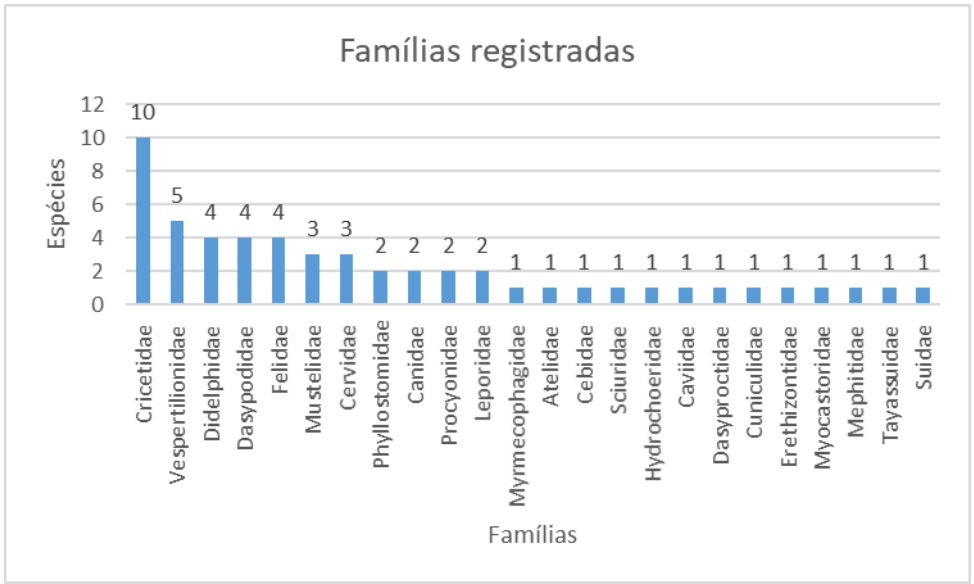


Gráfico 129 - Número de espécies registradas por família de mamíferos.

7.2.15.2.2.3 Espécies Ameaçadas de Extinção

Nove espécies registradas em campo são consideradas com risco de extinção. Entre elas, *Puma yagouaroundi* (gato-mourisco) e *Mazama americana* (veado-mateiro) foram registradas somente na PCH Victor Adami. Os demais obtiveram seu registro em ao menos duas áreas amostrais analisadas.

Em virtude do esforço amostral atrelado ao melhor ambiente florestal, a área de influência da PCH Victor Adami foi a que apresentou a maior riqueza de espécies consideradas ameaçadas de extinção.

Abaixo são apresentadas algumas imagens do monitoramento de mastofauna da área de influência da Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó.



Figura 134 - *Nectomys squamipes* (rato-do-mato), registrado na PCH Amparo.



Figura 135 – Vestígio de *Hydrochaeris hydrochaeris* (capivara) registrada na PCH Goiabeiras.



Figura 136 - *Dasyprocta azarae* (cutia) registrada na PCH Rondinha.



Figura 137 - *Eira barbara* (Irara) registrada na PCH Victor Adami.



Figura 138 – *Puma concolor* (puma) registrado na PCH Salto Santo Antônio



Figura 139 - *Lycalopex gymnocercus* (cachorro – do - campo) registrado no CE do Contestado.

7.2.15.2.3 Considerações Finais Mastofauna

A exemplo de herpetofauna, a mastofauna obteve o maior número de registros para a área de influência da PCH Victor Adami, chegando a 90% dos registros totais de toda a bacia. Já para as demais áreas amostrais (CE Contestado, LT SSA – Amparo, PCH SSA e PCH Rondinha) apresentaram semelhanças na riqueza, sendo maior similaridade apresentada entre os empreendimentos que de alguma forma ficam conectados junto ao fragmento vegetal pertencente ao PARNA das Araucárias, chegando a quase 90% de similaridade entre LT SSA – Amparo, PCH SSA e PCH Victor Adami.

Neste contexto, levando em consideração os empreendimentos previstos para a região, sendo a PCH Amparo e a PCH Goiabeiras, infere-se que ambas apresentam o mesmo potencial de riqueza que as demais áreas amostrais, principalmente as conectadas de alguma forma ao PARNA das Araucárias, pois tanto a PCH Amparo e principalmente a PCH Goiabeiras encontra-se próximos e com suas áreas de vegetação conectadas ao PARNA.

Para a PCH Amparo, levando em consideração o porte do empreendimento, infere-se que a amplitude de influência do empreendimento deverá ser pouco significante, levando em consideração a área antropizada no seu entorno e pela facilidade de dispersão das espécies de mamíferos.

Já para a PCH Goiabeiras, o impacto também é pequeno, porém encontra-se em meio ao PARNA. Suas influências por parte da instalação podem gerar o afugentamento da fauna local, contudo não comprometendo a área de vida dos mesmo em virtude do porte do empreendimento.

7.2.15.3 Avifauna

O Brasil, com cerca de 1.900 espécies de aves registradas em seu território, representa atualmente a segunda nação em diversidade de aves (PIACENTINI et al. 2015).

A Mata Atlântica, depois da floresta amazônica, é um dos biomas mais ricos em espécies de aves no Brasil abrigando 891 espécies de aves (16% são aves

migratórias) e destas 213 espécies (27 gêneros) são típicas, endêmicas, deste bioma. Além destas há aquelas espécies consideradas como Quase-Endêmicas da Mata Atlântica por serem estreitamente relacionadas com a Mata Atlântica, mas possuem ocorrência fora do domínio deste bioma (MOREIRA-LIMA 2013). Dentre as 130 aves ameaçadas de extinção no Brasil, 38 espécies são endêmicas da Mata Atlântica (MARINI & GARCIA, 2005, BENCKE et al. 2006, MOREIRA-LIMA 2013).

O Estado de Santa Catarina está totalmente inserido no domínio da Mata Atlântica, possuindo atualmente cerca de 700 espécies de aves registradas, destas 122 espécies são endêmicas da Mata Atlântica (AVESDESANTACATARINA 2017, MOREIRA-LIMA, 2013). A região oeste de Santa Catarina, junto com o sudoeste do Paraná, forma possivelmente a região com a maior lacuna de conhecimento ornitológico da região sul do Brasil (SCHERER-NETO & STRAUBE 1995, PIACENTINI et al. 2006). Alguns estudos foram realizados nesta região em decorrência de outros empreendimentos como, por exemplo, PCH Victor Adami, PCH Cordon e PCH Contestado II, porém o acesso dos resultados está limitado nos relatórios técnicos não disponíveis ao público geral. Diante do prognóstico sobre as possíveis espécies de aves ocorrentes nesta região, realizada baseada na literatura disponível e registros em acervos digitais, são esperadas cerca de 350 espécies de aves.

Neste item apresentam-se os resultados do diagnóstico da comunidade de aves presente na área de estudo.

7.2.15.3.1 Materiais e Métodos

As metodologias utilizadas para coleta de dados referentes aos estudos ambientais de avifauna realizados pelos empreendimentos de forma geral foram os seguintes:

- Busca ativa com Procura Visual e Auditiva;
- Captura em Redes de Neblina;
- Entrevistas.

Em virtude das metodologias apresentadas em cada relatório para a obtenção de dados não serem padrão e além disso esforço amostral diferente, foi utilizado como balizador a presença e ausência das espécies na referida área amostral.

7.2.15.3.2 Resultados e Discussão

De acordo com as consultas realizadas nas literaturas específicas juntamente com os levantamentos dos trabalhos realizados junto a área de influência da Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó, a área de interesse apresenta a provável ocorrência de 352 espécies, considerando tanto os ambientes florestais como campestres. Abaixo (Quadro 332) é apresentada a lista com as espécies de provável ocorrência juntamente com seus aspectos de conservação e seus registros ou não nos estudos analisados.

Quadro 332 – Espécies de provável ocorrência, registradas e o respectivo aspecto de conservação.

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Tinamidae								
Tinamus solitarius	macuco	VU-SC				X	X	
Crypturellus tataupa								
Crypturellus obsoletus	inhambuguaçu		X	X	X	X	X	X
Crypturellus tataupa								
Rhynchotus rufescens	perdiz		X	X	X	X		
Nothura maculosa	codorna-amarela		X	X		X	X	X
Anatidae								
Dendrocygna viduata	irerê					X	X	X
Amazonetta brasiliensis	pé-vermelho		X	X	X	X		X
Cairina moschata	pato-do-mato			X		X		
Anas georgica Gmelin	marreca-parda		X	X	X	X		
Anas versicolor	marreca-cricri							
Nomonyx dominicus	marreca-caucau					X		
Cracidae								
Penelope obscura	jacuaçu		X	X	X	X	X	X
Odontophoridae								
Odontophorus capueira	uru			X		X		
Podicipedidae								
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno			X			X	
Podiceps occipitalis	mergulhão-de-orelha-amarela							
Podilymbus podiceps	mergulhão-caçador		X			X		
Ciconiidae								
Ciconia maguari	maguari							
Jabiru mycteria	tuiuiú			X				
Phalacrocoracidae								
Nannopterum brasilianus	biguá		X	X		X	X	X
Anhingidae								
Anhinga anhinga	biguatinga							
Ardeidae								
Nycticorax nycticorax	socó-dorminhoco		X	X		X		
Bubulcus ibis	garça-vaqueira		X			X		X
Butorides striata	socozinho			X		X		X
Ardea cocoi	garça-moura		X	X				
Ardea alba	garça-branca		X	X		X	X	X
Syrigma sibilatrix	maria-faceira		X	X		X	X	X
Egretta thula	garça-branca-vaqueira					X	X	X
Threskiornithidae								
Mesembrinibis cayennensis	coró-coró							

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Theristicus caudatus	curicaca		X	X	X	X	X	X
Phimosus infuscatus	tapicuru					X		
Platalea ajaja	colhereiro							
Cathartidae								
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha		X	X	X	X	X	X
Cathartes burrovianus	urubu-da-mata							
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta		X	X		X	X	X
Sarcoramphus papa	urubu-rei			X		X		X
Accipitridae								
Leptodon cayanensis	gavião-de-cabeça-cinza					X		
Elanoides forficatus	gavião-tesoura		X	X	X	X	X	X
Elanus leucurus	gavião-peneira		X			X		
Harpagus diodon	gavião-bombachinha			X				
Circus buffoni	gavião-do-banhado		X					
Accipiter striatus	tauató-miúdo			X		X		
Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande					X		
Ictinia plumbea	sovi		X	X		X	X	X
Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo			X	X	X		
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo		X	X		X		X
Urubitinga coronata	águia-cinzenta	EN-IUCN CR-SC / EN-BR	X	X				
Urubitinga urubitinga	gavião-preto		X	X		X		X
Rupornis magnirostris	gavião-carijó		X	X	X	X	X	X
Parabuteo leucorrhous	gavião-de-sobre-branco			X		X		
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco			X		X		
Geranoaetus melanoleucus	águia-serrana	VU-SC	X			X		
Pseudastur polionotus	gavião-pombo							X
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta					X	X	
Spizaetus melanoleucus	gavião-pato	EN-SC						
Spizaetus tyrannus	gavião-pega-macaco	VU-SC						
Spizaetus ornatus	gavião-de-penacho	CR-SC						
Rallidae								
Aramides cajaneus	saracura-três-potes							
Aramides saracura	saracura-do-mato		X	X	X	X	X	X
Laterallus leucopyrrhus	sanã-vermelha		X	X	X			
Mustelirallus albicollis	sanã-carijó					X		
Pardirallus nigricans	saracura-sanã				X	X		
Pardirallus sanguinolentus	saracura-do-banhado		X	X				X
Gallinula galeata	frango-d'água-comum		X	X		X		X
Porphyriops melanops	galinha-água-carijó		X			X		

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Porphyrio martinicus	frango-água-azul							
Charadriidae								
Vanellus chilensis	quero-quero		X	X	X	X	X	X
Charadrius collaris	batuíra-de-coleira							
Recurvirostridae								
Himantopus melanurus	pernilongo-de-costas-brancas		X			X		X
Scolopacidae								
Gallinago paraguaiae	narceja		X			X		X
Bartramia longicauda	maçarico-do-campo		X					
Tringa solitaria	maçarico-solitário							
Tringa melanoleuca	maçarico-grande-de-perna-amarela		X			X		
Tringa flavipes	maçarico-de-perna-amarela					X		
Calidris melanotos	maçarico-de-colete							
Phalaropus tricolor	pisa-n'água				X			
Jacanidae								
Jacana jacana	jaçanã		X	X		X	X	X
Rynchopidae								
Rynchops niger	talha-mar					X		
Columbidae								
Columbina talpacoti	rolinha-roxa		X		X	X	X	X
Columbina squammata	fogo-apagou		X			X		
Columbina picui	rolinha-picui		X			X	X	X
Columba livia	pombo-doméstico		X			X		X
Geotrygon montana	pariri		X			X		
Patagioenas picazuro	pombão		X	X	X	X	X	X
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa		X					
Patagioenas speciosa	pomba-trocal						X	X
Patagioenas cayennensis	pomba-galega		X	X		X		X
Zenaida auriculata	pomba-de-bando		X	X	X	X		X
Leptotila verreauxi	juriti-pupu		X	X	X	X		X
Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca			X		X	X	X
Cuculidae								
Piaya cayana	alma-de-gato		X	X	X	X	X	X
Coccyzus americanus	papa-lagarta-de-asa-vermelha					X		
Crotophaga ani	anu-preto			X		X	X	X
Guira guira	anu-branco		X	X		X	X	X
Tapera naevia	saci			X		X	X	
Tytonidae								
Tyto furcata	suindara			X		X	X	X

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Strigidae								
Megascops choliba	corujinha-do-mato			X		X	X	
Megascops sanctaecatarinae	corujinha-do-sul							
Pulsatrix koeniswaldiana	murucututu-de-barriga-amarela							
Bubo virginianus	jacurutu							
Strix hylophila	coruja-listrada			X	X	X		
Glaucidium brasilianum	caburé		X	X				X
Athene cunicularia	coruja-buraqueira		X	X		X	X	X
Asio stygius	mocho-diabo							
Asio flammeus	mocho-dos-banhados	VU-SC	X			X		
Nyctibiidae								
Nyctibius griseus	mãe-da-lua			X	X	X		
Caprimulgidae								
Antrostomus sericocaudatus	bacurau-rabo-de-seda					X		
Lurocalis semitorquatus	tuju			X	X	X		
Nyctidromus albicollis	bacurau			X		X	X	X
Hydropsalis anomala	curiango-do-banhado	SC-EN / IUCN - NT			X	X		
Hydropsalis parvula	bacurau					X		
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura			X		X	X	
Hydropsalis forcipata	bacurau-tesourão			X	X	X		X
Podager nacunda	corucão							
Apodidae								
Cypseloides senex	andorinhão-velho			X	X	X		
Cypseloides fumigatus	taperuçu-preto					X		
Streptoprocne biscutata	Streptoprocne biscutata		X					
Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca			X		X		
Chaetura cinereiventris	andorinhão-de-sobre-cinzento		X			X		
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal		X			X		
Trochilidae								
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada					X	X	X
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura							X
Aphantochroa cirrochloris	beija-flor-cinza							
Florisuga fusca	beija-flor-preto					X	X	X
Colibri serrirostris	beija-flor-de-orelha-violeta				X	X		X
Anthracothorax nigricollis	beija-flor-de-veste-preta							
Stephanoxis lalandi	beija-flor-de-topete		X				X	X
Stephanoxis loddigesii	beija-flor-de-topete-azul			X		X		
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho		X	X		X	X	
Lophornis chalybeus	beija-flor-de-penacho							

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Hylocharis chrysura	beija-flor-dourado							
Amazilia versicolor	beija-flor-de-banda-branca							
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco		X	X		X	X	X
Trogonidae								
Trogon surrucura	surucuá-variado		X	X	X	X	X	X
Trogon rufus	surucuá-dourado					X		
Alcedinidae								
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande		X	X	X	X		X
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde			X		X	X	X
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno					X		X
Momotidae								
Baryphthengus ruficapillus	juruva					X	X	
Bucconidae								
Nystalus chacuru	joão-bobo			X		X		X
Ramphastidae								
Ramphastos dicolorus	tucano-de-bico-verde		X	X	X	X		X
Pteroglossus bailloni	araçari-banana	CR-SC						
Picidae								
Picumnus temminckii	picapauzinho-de-coleira		X			X	X	X
Picumnus nebulosus	pica-pau-anão-carijó	IUCN - NT	X	X	X	X	X	X
Melanerpes candidus	birro, pica-pau-branco		X			X		X
Melanerpes flavifrons	benedito-de-testa-amarela		X	X	X	X		
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó		X	X	X	X	X	X
Piculus aurulentus	pica-pau-dourado	IUCN - NT	X	X	X	X		
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado		X	X	X	X	X	X
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo		X	X	X	X	X	X
Celeus galeatus	pica-pau-de-cara-canela	VU-SC / EN-BR		X				
Dryocopus galeatus	pica-pau-de-cara-canela	EN-SC / VU-BR					X	
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca		X	X		X	X	X
Campephilus robustus	pica-pau-rei			X	X		X	
Cariamidae								
Cariama cristata	seriema		X			X	X	
Falconidae								
Caracara plancus	caracará		X	X	X	X	X	X
Milvago chimachima	carrapateiro		X	X	X	X	X	X
Milvago chimango	chimango		X	X		X		X
Herpetotheres cachinnans	acauã							
Micrastur ruficollis	falcão-caburé		X	X	X	X		
Micrastur semitorquatus	falcão-relógio							

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Falco sparverius	quiriquiri		X	X		X	X	X
Falco femoralis	falcão-de-coleira		X			X		
Psittacidae								
Psittacara leucophthalmus	periquitão							
Pyrrhura frontalis	tiriba-de-testa-vermelha		X	X	X	X	X	X
Myiopsitta monachus	caturrita		X			X		
Brotogeris tirica	periquito-rico							
Pionopsitta pileata	cuiú-cuiú		X	X		X		X
Pionus maximiliani	maitaca-verde		X	X	X	X	X	X
Amazona aestiva	papagaio-verdadeiro		X					
Amazona vinacea	papagaio-do-peito-roxo	EN-SC / VU-BR EN-IUCN	X	X		X		X
Thamnophilidae								
Dysithamnus mentalis	matracão		X	X	X	X		
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho		X	X	X	X	X	X
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata		X	X	X	X	X	X
Batara cinerea	matracão		X	X		X		
Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora			X	X	X		X
Drymophila malura	choquinha-carijó		X	X	X	X		
Conopophagidae								
Conopophaga lineata	chupa-dente		X	X	X	X	X	X
Grallariidae								
Grallaria varia	tovacuçu			X				
Hylopezus nattereri	torom-do-mato							
Rhinocryptidae								
Scytalopus speluncae	tapaculo-preto			X	X	X		
Formicariidae								
Chamaeza campanisona	tovaca-campainha		X	X				
Chamaeza ruficauda	tovaca-de-rabo-vermelho		X			X		
Família Scleruridae								
Sclerurus scansor	vira-folha					X		
Dendrocolaptidae								
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde		X	X	X	X	X	X
Campylorhamphus falcularius	arapaçu-de-bico-torto		X	X	X	X		
Lepidocolaptes falcinellus	arapaçu-escamado-do-sul		X	X	X	X	X	X
Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-grande		X	X	X	X	X	
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado		X					X
Xiphocolaptes albicollis	arapaçu-de-garganta-branca		X	X	X	X	X	X
Xenopidae								
Xenops rutilans	bico-virado-carijó		X	X		X		

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Furnariidae								
Cinclodes pabsti	pedreiro	VU-SC						
Furnarius rufus	joão-de-barro		X	X	X	X	X	X
Lochmias nematura	joão-porca		X	X	X	X		
Clibanornis dendrocolaptoides	cisqueiro	IUCN - NT		X	X	X		
Philydor rufum	limpa-folha-de-testa-baia			X		X	X	
Heliobletus contaminatus	trepadorzinho		X	X		X		
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete		X	X	X	X		
Leptasthenura striolata	grimpeirinho		X	X		X		
Leptasthenura setaria	grimpeiro	IUCN - NT	X	X	X	X	X	X
Synallaxis ruficapilla	pichororé			X	X		X	X
Phacellodomus striaticollis	tio-tio	VU-SC						
Anumbius annumbi	cochicho		X	X		X		
Certhiaxis cinnamomeus	curutié		X			X		
Synallaxis ruficapilla	pichororé		X	X		X		
Synallaxis cinerascens	pi-puí		X	X	X	X		
Synallaxis spixi	joão-teneném		X	X	X	X	X	X
Limnoctites rectirostris	arredio-do-gravatá	CR-SC	X					
Cranioleuca obsoleta	arredio-oliváceo		X		X	X		
Pipridae								
Chiroxiphia caudata	tangará		X	X		X	X	
Tityridae								
Schiffornis virescens	flautim		X	X	X	X		
Tityra inquisitor	anambé-branco-de-bochecha-parda							
Tityra cayana	anambé-branco-de-rabo-preto		X			X	X	X
Pachyramphus viridis	caneleiro-verde					X		
Pachyramphus castaneus	caneleiro		X	X	X	X		
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto			X		X		
Pachyramphus validus	caneleiro-de-chapéu-preto			X	X	X		X
Cotingidae								
Phibalura flavirostris	tesourinha-da-mata	EN-SC						
Pyroderus scutatus	pavó	EN-SC						
Platyrinchidae								
Platyrinchus mystaceus	patinho		X	X		X		
Rhynchocyclidae								
Mionectes rufiventris	abre-asa-de-cabeça-cinza		X					
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo		X	X	X	X		
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato		X	X	X	X		X
Myiornis auricularis	miudinho		X		X	X		

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Phylloscartes sylviolus	maria-pequena	EN-SC						
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta		X	X	X			
Todirostrum cinereum	maria-pequena							
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó		X	X	X	X		
Hemitriccus obsoletus	catraca		X	X	X	X		
Tyrannidae								
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro		X			X		
Euscarthmus meloryphus	barulhento			X		X		
Tyranniscus burmeisteri	piolhinho-chiador			X		X		
Camptostoma obsoletum	risadinha		X	X	X	X	X	X
Elaenia flavogaster	guaravaca-de-barriga-amarela		X			X	X	X
Elaenia parvirostris	guaracava-de-bico-curto		X		X	X		
Elaenia mesoleuca	tuque		X	X		X		X
Elaenia obscura	tucão			X		X		
Megarynchus pitangua	neinei		X					
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta		X	X	X	X		
Myiopagis viridicata	guaracava-de-crista-alaranjada							
Phyllomyias virescens	piolhinho-verdoso		X		X	X		
Myiarchus ferox	maria-cavaleira		X					
Lathrotriccus euleri	enferrujado				X			
Phyllomyias fasciatus	piolhinho		X		X	X		
Serpophaga subcristata	alegrinho		X	X	X	X		
Attila phoenicurus	capitão-castanho							
Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata			X		X		
Myiarchus swiansoni	irré		X	X	X	X		X
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi		X	X	X	X	X	X
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro		X	X	X	X		
Megarynchus pitangua	neinei			X	X	X		X
Serpophaga nigricans	joão-pobre		X	X		X		
Myiozetetes similis	bentevizinho-de-penacho-vermelho							
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado		X		X	X		X
Tyrannus melancholicus	suiriri		X	X	X	X	X	X
Tyrannus savana	tesourinha		X	X		X	X	X
Empidonomus varius	peitica			X		X		
Colonia colonus	viuvinha		X					
Myiophobus fasciatus	filipe		X	X	X	X		
Pyrocephalus rubinus	príncipe			X				
Lathrotriccus euleri	enferrujado		X	X		X		
Knipolegus cyanirostris	maria-preta-de-bico-azulado							

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Knipolegus lophotes	maria-preta-de-penacho							
Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno		X	X		X		X
Sirystes sibilator	gritador					X		
Xolmis cinereus	primavera		X	X	X	X		X
Xolmis velatus	noivinha-branca		X				X	
Xolmis dominicanus	noivinha-de-rabo-preto	EN-SC VU-BR VU-IUCN	X	X		X		X
Muscipipra vetula	tesoura-cinzenta				X	X		
Vireonidae								
Cyclarhis gujanensis	pitiguari		X	X	X	X	X	
Vireo chivi	juruviara		X	X		X		
Vireo olivaceus	juruviara				X			X
Hylophilus poicilotis	verdinho-coroado		X		X	X		
Corvidae								
Cyanocorax caeruleus	gralha-azul	IUCN - NT	X	X		X	X	X
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça		X	X	X	X	X	X
Hirundinidae								
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa		X	X	X	X	X	X
Alopochelidon fucata	andorinha-ma		X	X		X		
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora		X	X	X	X		X
Progne tapera	andorinha-do-campo			X		X		X
Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande		X	X		X	X	X
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio			X		X		
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco		X	X		X		X
Hirundo rustica	andorinha-de-bando							
Petrochelidon pyrrhonota	andorinha-de-dorso-acanelado		X					
Troglodytidae								
Troglodytes musculus	corruíra		X	X	X	X	X	X
Cistothorus platensis	corruíra-do-campo	CR-SC						
Turdidae								
Turdus leucomelas	sabiá-branco		X	X		X	X	X
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira		X	X	X	X	X	X
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca		X	X		X	X	X
Turdus subalaris	sabiá-ferreiro			X		X		X
Turdus albicollis	sabiá-coleira		X	X	X	X	X	X
Mimidae								
Mimus saturninus	sabiá-do-campo		X	X	X	X	X	X
Mimus triurus	calhandra-de-três-rabos							
Motacillidae								
Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor		X					

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Anthus nattereri	caminheiro-grande	EN-SC VU-BR VU-IUCN	X	X				
Anthus hellmari	caminheiro-de-barriga-acanelada		X			X		X
Passerellidae								
Zonotrichia capensis	tico-tico		X	X	X	X	X	X
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo		X	X		X		X
Parulidae								
Setophaga pitiayumi	mariquita		X	X	X	X	X	X
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra		X	X	X	X		X
Basileuterus culicivorus	pula-pula		X	X	X	X	X	X
Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador		X	X		X	X	X
Icteridae								
Cacicus chrysopterus	tecelão		X	X	X	X	X	X
Cacicus haemorrhous	guaxe		X			X	X	
Icterus pyrrhopterus	encontro							
Gnorimopsar chopi	graúna		X	X	X	X		
Chrysomus ruficapillus	garibaldi		X					
Pseudoleistes guirahuro	chopim-do-brejo		X	X		X	X	
Agelaioides badius	asa-de-telha		X	X		X		
Molothrus rufoaxillaris	chupim-azeviche			X				
Molothrus bonariensis	chupim		X	X		X	X	X
Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul		X			X		
Thraupidae								
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva		X	X	X	X		X
Pipraeidea bonariensis	sanhaço-papa-laranja		X	X		X		X
Stephanophorus diadematus	sanhaçu-frade		X	X	X	X		X
Paroaria coronata	cardeal							
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento		X	X	X	X	X	X
Tangara preciosa	saíra-preciosa		X	X	X	X		
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro		X	X	X	X	X	X
Sicalis luteola	tipió		X	X		X		X
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu		X	X		X		
Hemithraupis guira	saíra-de-papo-preto		X	X	X	X	X	
Coereba flaveola	cambacica					X	X	
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho		X		X	X	X	
Volatinia jacarina	tiziu		X	X		X	X	X
Tachyphonus coronatus	tiê-preto		X			X	X	X
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete		X	X	X	X		X
Coryphospingus cucullatus	tico-tico-rei					X		X
Tersina viridis	saí-andorinha		X	X	X	X		X

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Sporophila caerulescens	coleirinho		X	X	X	X	X	X
Sporophila hypoxantha	caboclinho-de-barriga-vermelha	VU-SC VU-BR		X		X		
Sporophila melanogaster	caboclinho-de-barriga-preta	VU-SC VU-BR	X			X		
Embernagra platensis	sabiá-do-banhado		X	X		X		X
Emberizoides herbicola	canário-do-campo					X	X	
Emberizoides ypiranganus	canário-do-brejo		X	X	X	X		
Saltator similis	trinca-ferro-verdadeiro		X	X	X	X	X	X
Saltator fuliginosus	bico-de-pimenta	VU-SC						
Saltator maxillosus	bico-grosso		X	X		X		
Poospiza cabanisi	tico-tico-da-taquara		X					X
Poospiza nigrorufa	quem-te-vestiu		X	X		X		X
Poospiza thoracica	peito-pinhão							
Microspingus cabanisi	tico-tico-da-taquara			X	X	X		
Orchesticus abeillei	sanhaçu-pardo							
Pyrrhocoma ruficeps	cabecinha-castanha		X	X	X	X	X	X
Donacospiza albifrons	tico-tico-do-banhado		X	X		X		
Cardinalidae								
Piranga flava	sanhaço-de-fogo			X		X		
Amaurospiza moesta	negrinho-do-mato		X	X				
Cyanoloxia glaucocaerulea	azulinho					X		X
Cyanoloxia brissonii	azulão			X	X	X		X
Fringillidae								
Spinus magellanicus	pintassilgo		X	X	X	X	X	X
Chlorophonia cyanea	gaturamo-bandeira					X		
Euphonia cyanocephala	gaturamo-rei							
Euphonia chalybea	cais-cais		X					
Euphonia pectoralis	ferro-velho							
Euphonia violacea	gaturamo-verdadeiro							
Euphonia chlorotica	fim-fim				X	X	X	X
Passeridae								
*Passer domesticus**	pardal		X			X	X	X

Legenda: E1 – CE do Contestado; E2 – PCH Salto Santo Antônio; E3 – PCH AMPARO; E4 – PCH Adami; E5 – PCH Goiabeiras e; E6 – PCH Rondinha. Aspectos de Conservação: Ameaçados no Brasil (BR) (MMA, 2014), Ameaçados do Estado de Santa Catarina -(SC) (CONSEMA, 2011), Lista Vermelha da IUCN de espécies ameaçadas (IUCN) (IUCN, 2019). Segundo as Categorias: Criticamente Ameaçado (CR), Em Perigo (EN), Vulnerável (VU) e Quase Ameaçado (NT). * Espécie Exótica.

7.2.15.3.2.1 Riqueza

Através das devidas análises junto aos trabalhos de campos realizados na área de influência da Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó, foram registradas as ocorrências de 300 espécies, de 352 espécies possíveis, representando 85% do total.

De todas as áreas de influências analisadas, a área de influência da PCH Victor Adami foi a que apresentou a maior riqueza, totalizando 257 espécies das 300 espécies, representando aproximadamente 87% de todas as espécies registradas na área de influência da Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó, seguido pelas áreas de influências do CE do Contestado, PCH Salto Santo Antônio, com 209 e 203 espécies respectivamente.

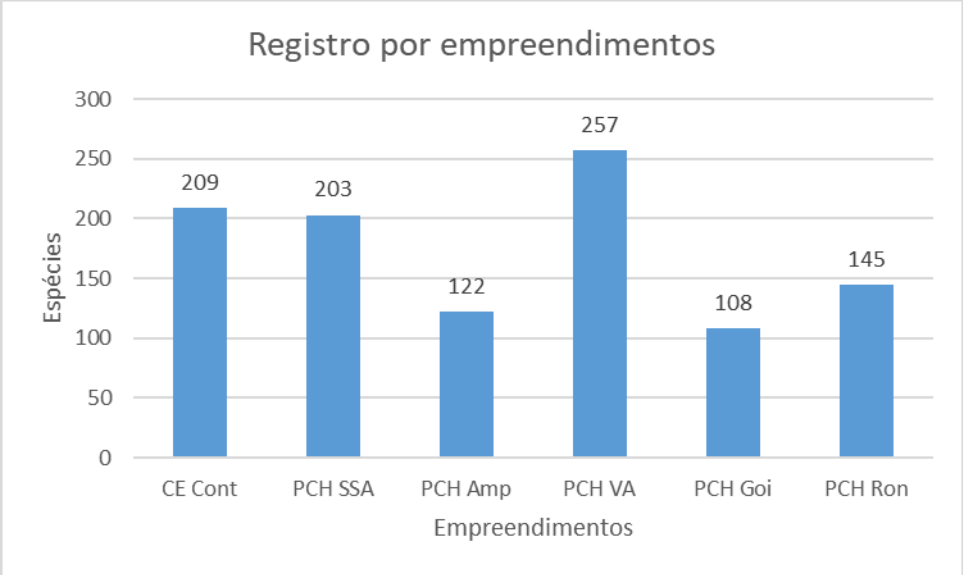


Gráfico 130 – Espécies da avifauna registradas de acordo com a área de influência dos empreendimentos na bacia do rio Chapecó – Trecho Alto rio Chapecó.

7.2.15.3.2.2 Similaridade e Frequência de Registro

Através da análise de similaridade pelo índice de Jaccard é possível observar que o dendrograma apresentou a formação de dois grandes grupos, sendo um formado pelas áreas de influência da PCH Goiabeiras e Rondinha e outro formado pelas demais áreas. A similaridade apresentada pelas áreas de influências analisadas apresentou a maior semelhança entre as áreas da PCH Victor Adami e PCH Salto Santo Antônio, com aproximadamente 67% de similaridade.

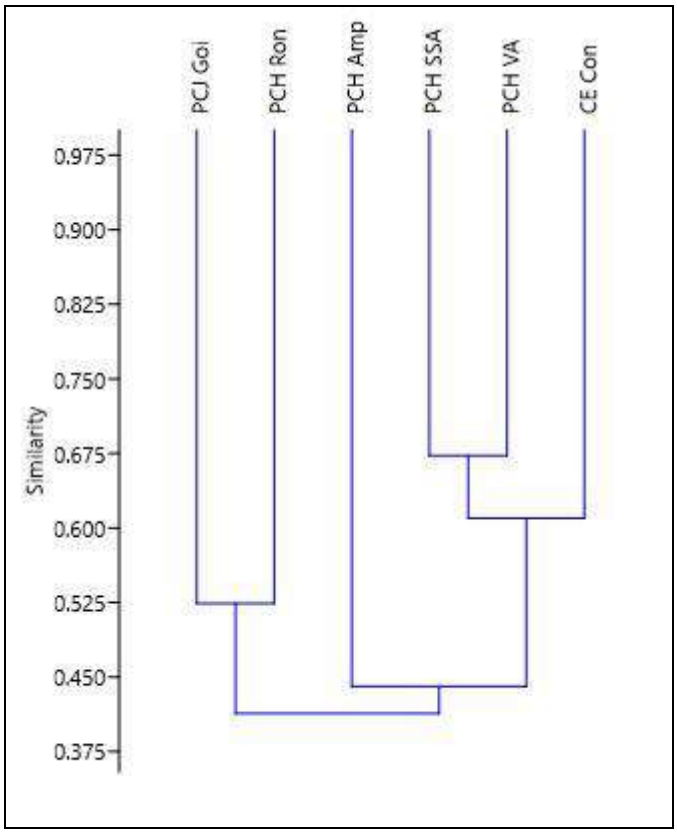


Gráfico 131 – Dendrograma de similaridade de avifauna.

Duas situações podem ser observadas, sendo: i) as áreas mais a jusante da bacia (PCH Goiabeiras e Rondinha) apresentaram as maiores semelhanças entre si, influenciadas tipicamente pela fitofisionomia da floresta ombrófila mista, e; ii) as demais áreas de influências analisadas a montante dos empreendimentos citados anteriormente compreendem sua similaridade baseada na riqueza influenciada pela fitofisionomia da região, sendo que deste grupo, o CE do Contestado apresentou a menor similaridade entre as áreas, sendo esta influenciada prioritariamente pelas áreas campestres.

Já a frequência de registros das espécies, quase 50% (48,3%) possuíram sua forma de registro de forma constante (n=145), sendo que destas, 48 espécies foram registradas em todas as áreas monitoradas. Já as espécies registradas de forma acessória foram representadas a partir de 113 espécies, conforme apresentada no Gráfico 132 e Quadro 333 abaixo.

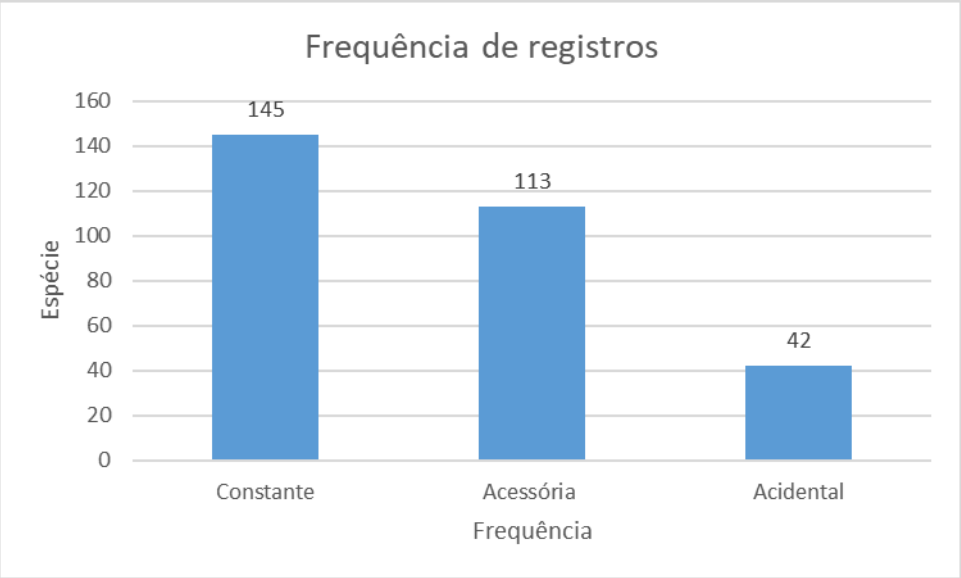


Gráfico 132 – Frequência de registros das espécies de avifauna.

Quadro 333 – Frequência das espécies registradas na área de influência da bacia do rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó.

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Freq.
Tinamidae									
Tinamus solitarius	macuco	VU-SC				X	X		Acessória
Crypturellus obsoletus	inhambuguaçu		X	X	X	X	X	X	Constante
Rhynchotus rufescens	perdiz		X	X	X	X			Constante
Nothura maculosa	codorna-amarela		X	X		X	X	X	Constante
Anatidae									
Dendrocygna viduata	irerê					X	X	X	Acessória
Amazonetta brasiliensis	pé-vermelho		X	X	X	X		X	Constante
Cairina moschata	pato-do-mato			X		X			Acessória
Anas georgica Gmelin, X789	marreca-parda		X	X	X	X			Constante
Nomonyx dominicus	marreca-caucau					X			Acidental
Cracidae									
Penelope obscura	jacuaçu		X	X	X	X	X	X	Constante
Odontophoridae									
Odontophorus capueira	uru			X		X			Acessória
Podicipedidae									
Tachybaptus dominicus	mergulhão-pequeno			X			X		Acessória
Podilymbus podiceps	mergulhão-caçador		X			X			Acessória
Ciconiidae									
Jabiru mycteria	tuiuiú			X					Acidental
Phalacrocoracidae									
Nannopterum brasilianus	biguá		X	X		X	X	X	Constante
Ardeidae									

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Freq.
Nycticorax nycticorax	socó-dorminhoco		X	X		X			Acessória
Bubulcus ibis	garça-vaqueira		X			X		X	Acessória
Butorides striata	socozinho			X		X		X	Acessória
Ardea cocoi	garça-moura		X	X					Acessória
Ardea alba	garça-branca		X	X		X	X	X	Constante
Syrigma sibilatrix	maria-faceira		X	X		X	X	X	Constante
Egretta thula	garça-branca-vaqueira					X	X	X	Acessória
Threskiornithidae									
Theristicus caudatus	curicaca		X	X	X	X	X	X	Constante
Phimosus infuscatus	tapicuru					X			Acidental
Cathartidae									
Cathartes aura	urubu-de-cabeça-vermelha		X	X	X	X	X	X	Constante
Coragyps atratus	urubu-de-cabeça-preta		X	X		X	X	X	Constante
Sarcoramphus papa	urubu-rei			X		X		X	Acessória
Accipitridae									
Elanoides forficatus	gavião-tesoura		X	X	X	X	X	X	Constante
Elanus leucurus	gavião-peneira		X			X			Acessória
Harpagus diodon	gavião-bombachinha			X					Acidental
Circus buffoni	gavião-do-banhado		X						Acidental
Accipiter striatus	tauató-miúdo			X		X			Acessória
Accipiter bicolor	gavião-bombachinha-grande					X			Acidental
Ictinia plumbea	sovi		X	X		X	X	X	Constante
Geranospiza caerulescens	gavião-pernilongo			X	X	X			Acessória
Heterospizias meridionalis	gavião-caboclo		X	X		X		X	Constante
Urubitinga coronata	águia-cinzenta	EN-IUCN CR-SC / EN-BR	X	X					Acessória
Urubitinga urubitinga	gavião-preto		X	X		X		X	Constante
Rupornis magnirostris	gavião-carijó		X	X	X	X	X	X	Constante
Parabuteo leucorrhous	gavião-de-sobre-branco			X		X			Acessória
Geranoaetus albicaudatus	gavião-de-rabo-branco			X		X			Acessória
Geranoaetus melanoleucus	águia-serrana	VU-SC	X			X			Acessória
Pseudastur polionotus	gavião-pombo							X	Acidental
Buteo brachyurus	gavião-de-cauda-curta					X	X		Acessória
Rallidae									
Aramides saracura	saracura-do-mato		X	X	X	X	X	X	Constante
Laterallus leucopyrrhus	sanã-vermelha		X	X	X				Acessória
Mustelirallus albicollis	sanã-carijó					X			Acidental
Pardirallus nigricans	saracura-sanã				X	X			Acessória
Pardirallus sanguinolentus	saracura-do-banhado		X	X				X	Acessória
Gallinula galeata	frango-d'água-comum		X	X		X		X	Constante

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Freq.
Porphyriops melanops	galinha-água-carijó		X			X			Acessória
Charadriidae									
Vanellus chilensis	quero-quero		X	X	X	X	X	X	Constante
Recurvirostridae									
Himantopus melanurus	pernilongo-de-costas-brancas		X			X		X	Acessória
Scolopacidae									
Gallinago paraguaiae	narceja		X			X		X	Acessória
Bartramia longicauda	maçarico-do-campo		X						Acidental
Tringa melanoleuca	maçarico-grande-de-perna-amarela		X			X			Acessória
Tringa flavipes	maçarico-de-perna-amarela					X			Acidental
Phalaropus tricolor	pisa-n'água				X				Acidental
Jacanidae									
Jacana jacana	jaçanã		X	X		X	X	X	Constante
Rynchopidae									
Rynchops niger	talha-mar					X			Acidental
Columbidae									
Columbina talpacoti	rolinha-roxa		X		X	X	X	X	Constante
Columbina squammata	fogo-apagou		X			X			Acessória
Columbina picui	rolinha-picui		X			X	X	X	Constante
Columba livia	pombo-doméstico		X			X		X	Acessória
Geotrygon montana	pariri		X			X			Acessória
Patagioenas picazuro	pombão		X	X	X	X	X	X	Constante
Patagioenas plumbea	pomba-amargosa		X						Acidental
Patagioenas speciosa	pomba-trocal						X	X	Acessória
Patagioenas cayennensis	pomba-galega		X	X		X		X	Constante
Zenaida auriculata	pomba-de-bando		X	X	X	X		X	Constante
Leptotila verreauxi	juriti-pupu		X	X	X	X		X	Constante
Leptotila rufaxilla	juriti-de-testa-branca			X		X	X	X	Constante
Cuculidae									
Piaya cayana	alma-de-gato		X	X	X	X	X	X	Constante
Coccyzus americanus	papa-lagarta-de-asa-vermelha					X			Acidental
Crotophaga ani	anu-preto			X		X	X	X	Constante
Guira guira	anu-branco		X	X		X	X	X	Constante
Tapera naevia	saci			X		X	X		Acessória
Tytonidae									
Tyto furcata	suindara			X		X	X	X	Constante
Strigidae									
Megascops choliba	corujinha-do-mato			X		X	X		Acessória
Strix hylophila	coruja-listrada			X	X	X			Acessória

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Freq.
Glaucidium brasilianum	caburé		X	X				X	Acessória
Athene cunicularia	coruja-buraqueira		X	X		X	X	X	Constante
Asio flammeus	mocho-dos-banhados	VU-SC	X			X			Acessória
Nyctibiidae									
Nyctibius griseus	mãe-da-lua			X	X	X			Acessória
Caprimulgidae									
Antrostomus sericocaudatus	bacurau-rabo-de-seda					X			Acidental
Lurocalis semitorquatus	tuju			X	X	X			Acessória
Nyctidromus albicollis	bacurau			X		X	X	X	Constante
Hydropsalis anomala	curiango-do-banhado	SC-EN / IUCN - NT			X	X			Acessória
Hydropsalis parvula	bacurau					X			Acidental
Hydropsalis torquata	bacurau-tesoura			X		X	X		Acessória
Hydropsalis forcipata	bacurau-tesourão			X	X	X		X	Constante
Apodidae									
Cypseloides senex	andorinhão-velho			X	X	X			Acessória
Cypseloides fumigatus	taperuçu-preto					X			Acidental
Streptoprocne biscutata	Streptoprocne biscutata		X						Acidental
Streptoprocne zonaris	taperuçu-de-coleira-branca			X		X			Acessória
Chaetura cinereiventris	andorinhão-de-sobre-cinzento		X			X			Acessória
Chaetura meridionalis	andorinhão-do-temporal		X			X			Acessória
Trochilidae									
Phaethornis eurynome	rabo-branco-de-garganta-rajada					X	X	X	Acessória
Eupetomena macroura	beija-flor-tesoura							X	Acidental
Florisuga fusca	beija-flor-cabeça-preta					X	X	X	Acessória
Colibri serrirostris	beija-flor-de-orelha-violeta				X	X		X	Acessória
Stephanoxis lalandi	beija-flor-de-topete		X				X	X	Acessória
Stephanoxis loddigesii	beija-flor-de-topete-azul			X		X			Acessória
Chlorostilbon lucidus	besourinho-de-bico-vermelho		X	X		X	X		Constante
Leucochloris albicollis	beija-flor-de-papo-branco		X	X		X	X	X	Constante
Trogonidae									
Trogon surrucura	surucuá-variado		X	X	X	X	X	X	Constante
Trogon rufus	surucuá-dourado					X			Acidental
Alcedinidae									
Megaceryle torquata	martim-pescador-grande		X	X	X	X		X	Constante
Chloroceryle amazona	martim-pescador-verde			X		X	X	X	Constante
Chloroceryle americana	martim-pescador-pequeno					X		X	Acessória
Momotidae									
Baryphthengus ruficapillus	juruva					X			Acidental
Bucconidae									

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Freq.
Nystalus chacuru	joão-bobo			X		X		X	Acessória
Ramphastidae									
Ramphastos dicolorus	tucano-de-bico-verde		X	X	X	X	X	X	Constante
Picidae									
Picumnus temminckii	picapauzinho-de-coleira		X			X	X	X	Constante
Picumnus nebulosus	pica-pau-anão-carijó	IUCN - NT	X	X	X	X	X	X	Constante
Melanerpes candidus	birro, pica-pau-branco		X			X		X	Acessória
Melanerpes flavifrons	benedito-de-testa-amarela		X	X	X	X			Constante
Veniliornis spilogaster	picapauzinho-verde-carijó		X	X	X	X	X	X	Constante
Piculus aurulentus	pica-pau-dourado	IUCN - NT	X	X	X	X			Constante
Colaptes melanochloros	pica-pau-verde-barrado		X	X	X	X	X	X	Constante
Colaptes campestris	pica-pau-do-campo		X	X	X	X	X	X	Constante
Celeus galeatus	pica-pau-de-cara-canela	VU-SC / EN-BR		X					Acidental
Dryocopus galeatus	pica-pau-de-cara-canela	EN-SC / VU-BR					X		Acidental
Dryocopus lineatus	pica-pau-de-banda-branca		X	X		X	X	X	Constante
Campephilus robustus	pica-pau-rei			X	X		X		Acessória
Cariamidae									
Cariama cristata	seriema		X			X	X		Acessória
Falconidae									
Caracara plancus	caracará		X	X	X	X	X	X	Constante
Milvago chimachima	carrapateiro		X	X	X	X	X	X	Constante
Milvago chimango	chimango		X	X		X		X	Constante
Micrastur ruficollis	falcão-caburé		X	X	X	X			Constante
Falco sparverius	quiriquiri		X	X		X	X	X	Constante
Falco femoralis	falcão-de-coleira		X			X			Acessória
Psittacidae									
Pyrrhura frontalis	tiriba-de-testa-vermelha		X	X	X	X	X	X	Constante
Myiopsitta monachus	caturrita		X			X			Acessória
Pionopsitta pileata	cuiú-cuiú		X	X		X		X	Constante
Pionus maximiliani	maitaca-verde		X	X	X	X	X	X	Constante
Amazona aestiva	papagaio-verdadeiro		X						Acidental
Amazona vinacea	papagaio-do-peito-roxo	EN-SC / VU-BR EN-IUCN	X	X		X		X	Constante
Thamnophilidae									
Dysithamnus mentalis	matracão		X	X	X	X			Constante
Thamnophilus ruficapillus	choca-de-chapéu-vermelho		X	X	X	X	X	X	Constante
Thamnophilus caerulescens	choca-da-mata		X	X	X	X	X	X	Constante
Batara cinerea	matracão		X	X		X			Acessória
Mackenziaena leachii	borralhara-assobiadora			X	X	X		X	Constante
Drymophila malura	choquinha-carijó		X	X	X	X			Constante

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Freq.
Conopophagidae									
Conopophaga lineata	chupa-dente		X	X	X	X	X	X	Constante
Grallariidae									
Grallaria varia	tovacuçu			X					Acidental
Rhinocryptidae									
Scytalopus speluncae	tapaculo-preto			X	X	X			Acessória
Formicariidae									
Chamaeza campanisona	tovaca-campainha		X	X					Acessória
Chamaeza ruficauda	tovaca-de-rabo-vermelho		X			X			Acessória
Scleruridae									
Sclerurus scansor	vira-folha					X			Acidental
Dendrocolaptidae									
Sittasomus griseicapillus	arapaçu-verde		X	X	X	X	X	X	Constante
Campylorhamphus falcularius	arapaçu-de-bico-torto		X	X	X	X			Constante
Lepidocolaptes falcinellus	arapaçu-de-bico-torto		X	X	X	X	X	X	Constante
Dendrocolaptes platyrostris	arapaçu-de-bico-torto		X	X	X	X	X		Constante
Xiphorhynchus fuscus	arapaçu-rajado		X					X	Acessória
Xiphocolaptes albicollis	arapaçu-de-garganta-branca		X	X	X	X	X	X	Constante
Xenopidae									
Xenops rutilans	bico-virado-carijó		X	X		X			Acessória
Furnariidae									
Furnarius rufus	joão-de-barro		X	X	X	X	X	X	Constante
Lochmias nematura	joão-porca		X	X	X	X			Constante
Clibanornis dendrocolaptoides	cisqueiro	IUCN - NT		X	X	X			Acessória
Philydor rufum	limpa-folha-de-testa-baia			X		X	X		Acessória
Heliobletus contaminatus	trepadorzinho		X	X		X			Acessória
Syndactyla rufosuperciliata	trepador-quiete		X	X	X	X			Constante
Leptasthenura striolata	grimpeirinho		X	X		X			Acessória
Leptasthenura setaria	grimpeiro	IUCN - NT	X	X	X	X	X	X	Constante
Synallaxis ruficapilla	pichororé			X	X			X	Acessória
Anumbius annumbi	cochicho		X	X		X			Acessória
Certhiaxis cinnamomeus	curutié		X			X			Acessória
Synallaxis ruficapilla	pichororé		X	X		X			Acessória
Synallaxis cinerascens	pi-puí		X	X	X	X			Constante
Synallaxis spixi	joão-teneném		X	X	X	X	X	X	Constante
Limnoctites rectirostris	arredio-do-gravatá	CR-SC	X						Acidental
Cranioleuca obsoleta	arredio-oliváceo		X		X	X			Acessória
Pipridae									
Chiroxiphia caudata	tangará		X	X		X	X		Constante

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Freq.
Tityridae									
Schiffornis virescens	flautim		X	X	X	X			Constante
Tityra cayana	anambé-branco-de-rabo-preto		X			X	X	X	Constante
Pachyramphus viridis	caneleiro-verde					X			Acidental
Pachyramphus castaneus	caneleiro		X	X	X	X			Constante
Pachyramphus polychopterus	caneleiro-preto			X		X			Acessória
Pachyramphus validus	caneleiro-de-chapéu-preto			X	X	X		X	Constante
Platyrinchidae									
Platyrinchus mystaceus	patinho		X	X		X			Acessória
Rhynchocyclidae									
Mionectes rufiventris	abre-asa-de-cabeça-cinza		X						Acidental
Leptopogon amaurocephalus	cabeçudo		X	X	X	X			Constante
Phylloscartes ventralis	borboletinha-do-mato		X	X	X	X		X	Constante
Myiornis auricularis	miudinho		X		X	X			Acessória
Tolmomyias sulphurescens	bico-chato-de-orelha-preta		X	X	X				Acessória
Poecilotriccus plumbeiceps	tororó		X	X	X	X			Constante
Hemitriccus obsoletus	catraca		X	X	X	X			Constante
Tyrannidae									
Hirundinea ferruginea	gibão-de-couro		X			X			Acessória
Euscarthmus meloryphus	barulhento			X		X			Acessória
Tyranniscus burmeisteri	piolhinho-chiador			X		X			Acessória
Camptostoma obsoletum	risadinha		X	X	X	X	X	X	Constante
Elaenia flavogaster	guaravaca-de-barriga-amarela		X			X	X	X	Constante
Elaenia parvirostris	guaracava-de-bico-curto		X		X	X			Acessória
Elaenia mesoleuca	tuque		X	X		X		X	Constante
Elaenia obscura	tucão			X		X			Acessória
Megarynchus pitangua	neinei		X						Acidental
Myiopagis caniceps	guaracava-cinzenta		X	X	X	X			Constante
Phyllomyias virescens	piolhinho-verdoso		X		X	X			Acessória
Myiarchus ferox	maria-cavaleira		X						Acidental
Lathrotriccus euleri	enferrujado				X				Acidental
Phyllomyias fasciatus	piolhinho		X		X	X			Acessória
Serpophaga subcristata	alegrinho		X	X	X	X			Constante
Legatus leucophaius	bem-te-vi-pirata			X		X			Acessória
Myiarchus swiansoni	irré		X	X	X	X		X	Constante
Pitangus sulphuratus	bem-te-vi		X	X	X	X	X	X	Constante
Machetornis rixosa	suiriri-cavaleiro		X	X	X	X			Constante
Megarynchus pitangua	neinei			X	X	X		X	Constante
Serpophaga nigricans	joão-pobre		X	X		X			Acessória

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Freq.
Myiodynastes maculatus	bem-te-vi-rajado		X		X	X		X	Constante
Tyrannus melancholicus	suiriri		X	X	X	X	X	X	Constante
Tyrannus savana	tesourinha		X	X		X	X	X	Constante
Empidonomus varius	peitica			X		X			Acessória
Colonia colonus	viuvinha		X						Acidental
Myiophobus fasciatus	filipe		X	X	X	X			Constante
Pyrocephalus rubinus	príncipe			X					Acidental
Lathrotriccus euleri	enferrujado		X	X		X			Acessória
Satrapa icterophrys	suiriri-pequeno		X	X		X		X	Constante
Sirystes sibilator	gritador					X			Acidental
Xolmis cinereus	primavera		X	X	X	X		X	Constante
Xolmis velatus	noivinha-branca		X				X		Acessória
Xolmis dominicanus	noivinha-de-rabo-preto	EN-SC VU-BR VU-IUCN	X	X		X		X	Constante
Muscipipra vetula	tesoura-cinzenta				X	X			Acessória
Vireonidae									
Cyclarhis gujanensis	pitiguari		X	X	X	X	X		Constante
Vireo chivi	juruviara		X	X		X			Acessória
Vireo olivaceus	juruviara				X			X	Acessória
Hylophilus poicilotis	verdinho-coroado		X		X	X			Acessória
Corvidae									
Cyanocorax caeruleus	gralha-azul	IUCN - NT	X	X		X	X	X	Constante
Cyanocorax chrysops	gralha-picaça		X	X	X	X	X	X	Constante
Hirundinidae									
Pygochelidon cyanoleuca	andorinha-pequena-de-casa		X	X	X	X	X	X	Constante
Alopochelidon fucata	andorinha-ma		X	X		X			Acessória
Stelgidopteryx ruficollis	andorinha-serradora		X	X	X	X		X	Constante
Progne tapera	andorinha-do-campo			X		X		X	Acessória
Progne chalybea	andorinha-doméstica-grande		X	X		X	X	X	Constante
Tachycineta albiventer	andorinha-do-rio			X		X			Acessória
Tachycineta leucorrhoa	andorinha-de-sobre-branco		X	X		X		X	Constante
Petrochelidon pyrrhonota	andorinha-de-dorso-acanelado		X						Acidental
Troglodytidae									
Troglodytes musculus	corruíra		X	X	X	X	X	X	Constante
Turdidae									
Turdus leucomelas	sabiá-branco		X	X		X	X	X	Constante
Turdus rufiventris	sabiá-laranjeira		X	X	X	X	X	X	Constante
Turdus amaurochalinus	sabiá-poca		X	X		X	X	X	Constante
Turdus subalaris	sabiá-ferreiro			X		X		X	Acessória
Turdus albicollis	sabiá-coleira		X	X	X	X	X	X	Constante

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Freq.
Mimidae									
Mimus saturninus	sabiá-do-campo		X	X	X	X	X	X	Constante
Motacillidae									
Anthus lutescens	caminheiro-zumbidor		X						Acidental
Anthus nattereri	caminheiro-grande	EN-SC VU-BR VU-IUCN	X	X					Acessória
Anthus hellmari	caminheiro-de-barriga-acanelada		X			X		X	Acessória
Passerellidae									
Zonotrichia capensis	tico-tico		X	X	X	X	X	X	Constante
Ammodramus humeralis	tico-tico-do-campo		X	X		X		X	Constante
Parulidae									
Setophaga pitiayumi	mariquita		X	X	X	X	X	X	Constante
Geothlypis aequinoctialis	pia-cobra		X	X	X	X		X	Constante
Basileuterus culicivorus	pula-pula		X	X	X	X	X	X	Constante
Myiothlypis leucoblephara	pula-pula-assobiador		X	X		X	X	X	Constante
Icteridae									
Cacicus chrysopterus	tecelão		X	X	X	X	X	X	Constante
Cacicus haemorrhous	guaxe		X			X	X		Acessória
Gnorimopsar chopi	graúna		X	X	X	X			Constante
Chrysomus ruficapillus	garibaldi		X						Acidental
Pseudoleistes guirahuro	chopim-do-brejo		X	X		X	X		Constante
Agelaioides badius	asa-de-telha		X	X		X			Acessória
Molothrus rufoaxillaris	chupim-azeviche			X					Acidental
Molothrus bonariensis	chupim		X	X		X	X	X	Constante
Sturnella superciliaris	polícia-inglesa-do-sul		X			X			Acessória
Thraupidae									
Pipraeidea melanonota	saíra-viúva		X	X	X	X		X	Constante
Pipraeidea bonariensis	sanhaço-papa-laranja		X	X		X		X	Constante
Stephanophorus diadematus	sanhaçu-frade		X	X	X	X		X	Constante
Tangara sayaca	sanhaçu-cinzento		X	X	X	X	X	X	Constante
Tangara preciosa	saíra-preciosa		X	X	X	X			Constante
Sicalis flaveola	canário-da-terra-verdadeiro		X	X	X	X	X	X	Constante
Sicalis luteola	tipio		X	X		X		X	Constante
Haplospiza unicolor	cigarra-bambu		X	X		X			Acessória
Hemithraupis guira	saíra-de-papo-preto		X	X	X	X	X		Constante
Coereba flaveola	cambacica					X	X		Acessória
Conirostrum speciosum	figuinha-de-rabo-castanho		X		X	X	X		Constante
Volatinia jacarina	tiziu		X	X		X	X	X	Constante
Tachyphonus coronatus	tiê-preto		X			X	X	X	Constante
Trichothraupis melanops	tiê-de-topete		X	X	X	X		X	Constante

Ordem/Família/espécie	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Freq.
Coryphospingus cucullatus	tico-tico-rei					X		X	Acessória
Tersina viridis	saí-andorinha		X	X	X	X		X	Constante
Sporophila caerulescens	coleirinho		X	X	X	X	X	X	Constante
Sporophila hypoxantha	caboclinho-de-barriga-vermelha	VU-SC VU-BR		X		X			Acessória
Sporophila melanogaster	caboclinho-de-barriga-preta	VU-SC VU-BR	X			X			Acessória
Embernagra platensis	sabiá-do-banhado		X	X		X		X	Constante
Emberizoides herbicola	canário-do-campo					X	X		Acessória
Emberizoides ypiranganus	canário-do-brejo		X	X	X	X			Constante
Saltator similis	trinca-ferro-verdadeiro		X	X	X	X	X	X	Constante
Saltator maxillosus	bico-grosso		X	X		X			Acessória
Poospiza cabanisi	tico-tico-da-taquara		X					X	Acessória
Poospiza nigrorufa	quem-te-vestiu		X	X		X		X	Constante
Microspingus cabanisi	tico-tico-da-taquara			X	X	X			Acessória
Pyrrhocoma ruficeps	cabecinha-castanha		X	X	X	X	X	X	Constante
Donacospiza albifrons	tico-tico-do-banhado		X	X		X			Acessória
Cardinalidae									
Piranga flava	sanhaço-de-fogo			X		X			Acessória
Amaurospiza moesta	negrinho-do-mato		X	X					Acessória
Cyanoloxia glaucocaerulea	azulinho					X		X	Acessória
Cyanoloxia brissonii	azulão			X	X	X		X	Constante
Fringillidae	gaturamo-rei								
Spinus magellanicus	pintassilgo		X	X	X	X	X	X	Constante
Chlorophonia cyanea	gaturamo-bandeira					X			Acidental
Euphonia chalybea	cais-cais		X						Acidental
Euphonia chlorotica	fim-fim				X	X	X	X	Constante
Passeridae									
*Passer domesticus**	pardal		X			X	X	X	Constante

Legenda: E1 – CE do Contestado; E2 – PCH Salto Santo Antônio; E3 – PCH AMPARO; E4 – PCH Adami; E5 – PCH Goiabeiras e; E6 – PCH Rondinha. Aspectos de Conservação: Ameaçados no Brasil (BR) (MMA, 2014), Ameaçados do Estado de Santa Catarina -(SC) (CONSEMA, 2011), Lista Vermelha da IUCN de espécies ameaçadas (IUCN) (IUCN, 2019). Segundo as Categorias: Criticamente Ameaçado (CR), Em Perigo (EN), Vulnerável (VU) e Quase Ameaçado (NT). * Espécie Exótica.

7.2.15.3.2.3 Espécies Ameaçadas de Extinção

Em campo foram registradas dezoito espécies alocadas em alguma categoria de ameaça, sendo: *Tinamus solitarius (*macuco) VU-SC; *Urubitinga coronata (*águia-cinzenta) EN-IUCN CR-SC / EN-BR; *Geranoaetus melanoleucus (*águia-serrana) VU-SC, *Asio flammeus (*mocho-dos-banhados) VU-SC; *Hydropsalis anomala (*curiango-do-banhado) SC-EN / IUCN – NT, *Picumnus nebulosus (*pica-pau-anão-carijó) IUCN – NT; *Piculus aurulentus (*pica-pau-dourado) IUCN – NT; *Celeus galeatus (*pica-pau-de-cara-canela) VU-SC / EN-BR; *Dryocopus galeatus (*pica-pau-de-cara-canela) EN-SC /

VU-BR; *Amazona vinacea (*papagaio-do-peito-roxo) EN-SC / VU-BR EN-IUCN; *Clibanornis dendrocolaptoides (*cisqueiro) IUCN – NT; *Leptasthenura setaria (*garimpeiro) IUCN – NT; *Limnoctites rectirostris (*arredio-do-gravatá) CR-SC; *Xolmis dominicanus (*noivinha-de-rabo-preto) EN-SC VU-BR VU-IUCN; *Cyanocorax caeruleus (*gralha-azul) IUCN – NT; *Anthus nattereri (*caminheiro-grande) EN-SC / VU-BR / VU-IUCN; *Sporophila hypoxantha (*caboclinho-de-barriga-vermelha) VU-SC / VU-BR; *Sporophila melanogaster (*caboclinho-de-barriga-preta) VU-SC / VU-BR. *Limnoctites rectirostris e Urubitinga coronata* são as espécies com maior grau de ameaça registradas na área de influência da Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó, espécie considerada Criticamente Ameaçada para o estado, registrado nas cabeceiras do rio Chapecó (CE do Contestado e PCH Salto Santo Antônio), nas áreas campestres.

7.2.15.3.2.4 Espécies Migratórias

A migração é o deslocamento, de curtas a longas distâncias, efetuado por muitos animais em busca de locais com maior oferta de alimento ou com condições para reprodução. Cerca de 20% das aves de todo o mundo são migratórias e algumas aves percorrem extensas rotas de um continente a outro, enquanto outras migram pequenas distâncias de regiões baixas, como próximo do litoral, até elevadas montanhas, como as encostas das serras. De maneira geral, no Brasil, as aves migratórias são divididas em aves austrais (oriundas do Hemisfério Sul) ocorrentes no sul do Brasil no outono e inverno, aves neárticas (oriundas do Hemisfério Norte) e aves setentrionais que são oriundas de outras regiões do Brasil, como o Centro e Norte do país, ocorrentes no sul do Brasil durante a primavera e verão.

Baseado em Oliveira et al. (2016), dentre as principais rotas migratórias de aves conhecidas no Brasil, e a localização desta área de influência, podemos destacar a influência da Rota do Brasil Central (Figura 140), a qual abrange a região norte pela foz do rio Tocantins e do rio Xingu, passando pela região Central do Brasil e alcançando a região Sul do Brasil (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul). Nesta rota ocorrem os principais deslocamentos das espécies de aves setentrionais e algumas espécies austrais (SICK 1996, OLIVEIRA et al. 2016). Há também deslocamentos altitudinais e de menor amplitude, principalmente realizados por espécies que possuem certo grau de dependência como, por exemplo, a disponibilidade de frutos, podendo migrar latitudinalmente no Sul e Sudeste do Brasil (ALVES 2007).

A migração das aves representa deslocamentos que podem ser caracterizados de acordo com o movimento realizado, como migrantes neárticas, austrais e intratropicais (STOTZ *et al*. 1996, SICK 1997). As aves consideradas migrantes neárticas são aquelas que se reproduzem no Hemisfério Norte e que se deslocam periodicamente ao Brasil durante o determinado período do ano, passando um tempo definido no país e, após isto, retornando aos seus locais de origem (SICK 1997). As aves provenientes do sul do continente americano são consideradas migrantes austrais. Assim, os movimentos migratórios são caracterizados através dos migrantes neárticos que chegam ao Brasil durante os períodos mais quentes do ano e os migrantes austrais que estão presentes durante o inverno. Essas espécies são consideradas visitantes, visto que não se reproduzem no país (PIACENTINI et al. 2015).

Dentre as espécies residentes no país, ou seja, que se reproduzem no Brasil, e realizam deslocamentos padronizados em determinadas épocas do ano, porém de menor amplitude geográfica, podem ser consideradas migratórias intratropicais

(ALVES, 2007). Em Santa Catarina, estas espécies estão presentes durante a primavera e verão, quando se reproduzem, e se ausentam na maior parte ou durante todo o outono e inverno, quando retornam para regiões mais ao norte, como a Amazônia, por exemplo (NAKA & RODRIGUES 2000, BENCKE et al. 2003).



Figura 140 - Localização das principais rotas de migração de aves ocorrente no Brasil. Fonte: OLIVEIRA et al. (2016).

Dentre as espécies residentes no Brasil, ou seja, que se reproduzem por aqui, e realizam deslocamentos padronizados em determinadas épocas do ano, porém de menor amplitude geográfica, podem ser consideradas migratórias intratropicais (ALVES 2007). Em Santa Catarina estas espécies estão presentes durante a primavera e verão, quando se reproduzem, e se ausentam na maior parte ou durante todo o outono e inverno, quando retornam para regiões mais setentrionais, como a Amazônia (NAKA & RODRIGUES 2000, BENCKE et al. 2003). São 43 espécies consideradas migratórias (36 oriundas de outras partes do Brasil e do continente, além de sete oriundas do Hemisfério Norte), conforme BENCKE (2001). Nesta região de estudo são esperadas as ocorrências de oito espécies aves migratórias, sendo seis registradas durante estes estudos: *Bartramia longicauda* (maçarico-do-campo), *Tringa melanoleuca* (maçarico-grande-de-perna-amarela), *Tringa flavipes* (maçarico-de-perna-amarela), *Phalaropus tricolor* (pisa-n'água), *Coccyzus americanos* (papa-lagarta-de-asa-vermelha) e *Petrochelidon pyrrhonota* (andorinha-de-dorso-acanelado), e mais duas espécies de possível ocorrência: *Tringa solitária* (maçarico-solitário), *Calidris melanotos* (maçarico-de-colete).

7.2.15.3.3 Considerações Finais Avifauna

Considerando as espécies registradas em todos os empreendimentos analisados, em operação e aqueles previstos podemos estimar 352 espécies de aves ocorrentes na região da área da Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó. Ao longo dos seis

trabalhos realizados e considerando todo o esforço amostral é possível afirmar a ocorrência de 300 espécies de aves, contemplando uma representatividade de aproximadamente de 85% do esperado para esta região, considerando tanto a fitofisionomia florestal como a campestre.

Os resultados obtidos apontam para uma riqueza relevante na área desta bacia, com a ocorrência de espécies consideradas endêmicas da Mata Atlântica e principalmente pela importância das espécies consideradas ameaçadas de extinção em Santa Catarina (CONSEMA 2011) e no Brasil (MMA 2014). Estas aves confirmadas durante os estudos, foram: *Tinamus solitarius (*macuco) VU-SC; *Urubitinga coronata (*águia-cinzenta) EN-IUCN CR-SC / EN-BR; *Geranoaetus melanoleucus (*águia-serrana) VU-SC, *Asio flammeus (*mocho-dos-banhados) VU-SC; *Hydropsalis anomala (*curiango-do-banhado) SC-EN / IUCN – NT, *Picumnus nebulosus (*pica-pau-anão-carijó) IUCN – NT; *Piculus aurulentus (*pica-pau-dourado) IUCN – NT; *Celeus galeatus (*pica-pau-de-cara-canela) VU-SC / EN-BR; *Dryocopus galeatus (*pica-pau-de-cara-canela) EN-SC / VU-BR; *Amazona vinacea (*papagaio-do-peito-roxo) EN-SC / VU-BR EN-IUCN; *Clibanornis dendrocolaptoides (*cisqueiro) IUCN – NT; *Leptasthenura setari (*garimpeiro) IUCN – NT; *Limnoctites rectirostris (*arredio-do-gravatá) CR-SC; *Xolmis dominicanus (*noivinha-de-rabo-preto) EN-SC VU-BR VU-IUCN; *Cyanocorax caeruleus (*gralha-azul) IUCN – NT; *Anthus nattereri (*caminheiro-grande) EN-SC / VU-BR / VU-IUCN; *Sporophila hypoxantha (*caboclinho-de-barriga-vermelha) VU-SC / VU-BR; *Sporophila melanogaster (*caboclinho-de-barriga-preta) VU-SC / VU-BR.

É salientado a necessidade de conservação dos ambientes indicados como relevantes pela presença confirmada de algumas espécies ameaçadas de extinção a nível regional e nacional, como a noivinha-do-rabo-preto (*Xolmis dominicanus*), caboclinho-de-barriga-vermelha (*Sporophila hypoxantha*) e arredio-do-gravatá *(Limnoctites rectirostris*) comumente registradas nas parcelas de banhado e campos secos que estão margeados pelos florestamentos de Pinus e lavouras ao longo do trecho analisado. Estes locais continuam evidenciando a necessidade de sua conservação para manutenção e sobrevivência destas relevantes espécies de aves consideradas ameaçadas de extinção em Santa Catarina e no Brasil. Adicionalmente as parcelas de mata nativa remanescentes devem ser mantidas com o intuito da manutenção e sobrevivência de várias espécies de aves, dentre elas algumas ameaçadas de extinção como, por exemplo *Celeus galeatus* (pica-pau-de-cara-canela) *e Amazona vinacea* (papagaio-de-peito-roxo).

As atividades dos empreendimentos existentes, bem como a instalação de novos empreendimentos principalmente durante a fase de operação não poderão impedir ou alterar o fluxo da água que percorre o leito do rio Chapecó. O fluxo da água deste rio forma algumas quedas d'água formando cachoeiras e onde nestas são oferecidos abrigos e locais para nidificação/reprodução para algumas espécies de andorinhões (Apodidae). Em especial para *Cypseloides senex* (taperuçu-velho) e provavelmente para *Streptoprocne zonaris* (taperuçu-de-coleira-branca), ambas espécies com ocorrências confirmadas neste estudo e com alta frequência de registro entre as áreas de influência da PCH Salto Santo Antônio e PCH Victor Adami.

Considerando as particularidades da comunidade de aves nas áreas desta bacia e suas cercanias, entendemos que os empreendimentos propostos para instalação (PCH Amparo e PCH Goiabeiras) poderão obter sua instalação e operação sem maiores impactos à avifauna, respeitando algumas pequenas limitações e exercendo suporte para colaborações efetivas que visem a conservação tanto das aves ameaçadas de

extinção, com o impedimento do avanço do plantio de Pinus nas áreas naturais remanescentes de campo e banhado, bem como não permitindo a drenagem e ou barramento destas áreas úmidas com o intuito de manter conservada estas importantes áreas para algumas aves ameaçadas de extinção (p.ex., *X.dominicanus*, *S.hypoxantha e Limnoctites rectirostris*). Adicionalmente, entende-se que será possível a operação dos novos empreendimentos de geração de energia conciliando medidas que mantenham o volume da vazão de água para formação das quedas d'águas, permitindo a manutenção da colônia de andorinhões na área desta bacia.

Abaixo são apresentadas algumas imagens dos trabalhos realizados para avifauna na região da Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó.



Figura 141 - *Mycteria americana* (cabeça-seca), registrada na PCH Salto Santo Antônio.



Figura 142 - *Urubitinga coronata* (águia-cinzenta), jovem (a esquerda) e adulto (a direita), registrada na PCH Salto Santo Antônio.



Figura 143 - *Trogon surrucura* (guaxo) registrado na PCH Amparo.



Figura 144 - *Buteo brachyurus* (gavião-de-caudacurta) registrada na PCH Goiabeiras.

7.2.15.4 Considerações Gerais Fauna Terrestre

De modo geral, a Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó apresenta uma significativa riqueza de fauna terrestre e distribuída de forma homogênea, uma vez considerado que das 433 espécies registradas considerando todos os grupos analisados perante os diversos trabalhos realizados ao longo do trecho de estudo, o maior número de

espécies (n=184), foram registradas de forma constante (42,5%), ou seja, presente em ao menos 50% das áreas de influências analisadas.

A área de influência da PCH Victor Adami apresentou 80% (n=348) das 433 espécies registradas por toda área analisada. Duas questões influenciam diretamente essa riqueza, sendo: i) tempo de amostragens, totalizando 25 campanhas ao longo do período instalação e operação do empreendimento e; ii) a área de influência se encontra conectada ao Parque Nacional das Araucárias, uma representativa área de preservação possuindo as fitofisionomias florestais e campestres. Por se tratar de uma área de preservação integral, a ação antrópica através de moradia e atividades culturais como a caça acaba sendo quase nula, fomentando a preservação da fauna terrestre.

Contudo, como explicado anteriormente, mesmo sendo a área de influência de maior riqueza, 42,5% das espécies registradas ocorrem em pelo menos 50% das áreas analisadas. Cabe ressaltar que a diferença dos esforços amostrais acabam influenciando diretamente na constituição de riqueza de cada área amostral. Contudo, devido à proximidade e similaridade dos ambientes analisados, infere-se que a maioria das espécies possam estar presentes em outras áreas através de mais estudos. Tal fato é corroborado pelas informações contidas em relatórios de monitoramento em que ainda é possível registrar espécies inéditas para a região. Além disso, várias espécies ameaçadas de extinção utilizam a área da bacia, demonstrando que a mesma ainda oferece condições exclusivas e bem preservadas, principalmente para a avifauna e mamíferos de grande porte.

Levando em consideração os possíveis cenários, através da instalação da PCH Goiabeiras e da PCH Amparo, ambos os empreendimentos não ocasionarão influências de forma inédita, uma vez que a região possui ao menos seis empreendimentos já em operação na região.

A possível instalação da PCH Amparo é o que representa a menor amplitude de influência direta sobre a região da bacia hidrográfica, uma vez que a área se encontra inserida numa área já utilizada pela silvicultura (pinus) e moradias.

Já a PCH Goiabeiras, mesmo apresentando a 2ª menor riqueza de espécies de fauna terrestre infere-se que possua uma riqueza similar a área de influência da PCH Victor Adami, pois a mesma encontra-se prevista para ser implantada em um trecho dentro do PARNA das Araucárias. Neste sentido, todas as ações de licenciamento deverão ter o aval do ICMBio para a condução dos trabalhos. Por estar inserido junto a área do PARNA das Araucárias, a maior influência será exercida pela supressão vegetal, afugentando a fauna terrestre presente. Contudo, conforme observado na área amostral da PCH Victor Adami, a fauna tende a retornar para a região próxima após cessar as atividades de implantação e com as devidas ações de mitigação ambiental realizada (Plano de Recuperação de Áreas Degradadas).

Neste sentido, tanto a implantação da PCH Goiabeiras e principalmente da PCH Amparo tende a apresentar um impacto pequeno/mediano. Contudo, ações de mitigação e preservação de áreas, principalmente as campestres devido sua limitação, devem ser realizadas para a utilização de espécies mais restritas a estes ambientes.

7.2.16 Ictiofauna da Bacia do Rio Chapecó – Trecho Alto Rio Chapecó

Este capítulo contempla dados referentes à ictiofauna para integrar a Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica Rio Chapecó - Trecho alto rio Chapecó.

Os dados utilizados para a compilação de informações referem-se aos seguintes empreendimentos:

Quadro 334 – Empreendimentos utilizados para análise integrada da Bacia do Rio Chapecó – Trecho Alto Rio Chapecó.

Empreendimento	Estudo realizado	Coordenadas	Data	Autor	Identificação do estudo
PCH Contestado	Programa de Monitoramento	428532.68 m E 7049463.03 m S	Set-2017	Cedro Assessoria Ambiental (2017)	E1
PCH Coronel Araújo	Programa de Monitoramento	425049.63 m E 7049364.28 m S	Fev-2019	Cedro Assessoria Ambiental (2019)	E2
PCH Salto Santo Antônio	Programa de Monitoramento	417929.00 m E 7046920.00 m S	Dez-2018	Terra Ambiental (2018)	E3
PCH Amparo	EIA	402157.96 m E 7046932.37 m S	Set-2013	Terra Ambiental (2013)	E4
PCH Victor Adami	Programa monitoramento	408533.18 m E 7045889.42 m S	Nov-2018	Impacto Acessoria Ambiental (2018)	E5
PCH Goiabeiras	EIA	400932.70 m E 7046620.34 m S	Out-2008	Impacto Ambiental (2008)	E6
PCH Rondinha	Programa de Monitoramento	394183.27 m E 7047953.58 m S	Set-2017	MF Consultoria Ambiental (2019)	E7

Neste sentido, os dados dos empreendimentos apresentados no Quadro 334 acima fomentarão as informações necessárias para a análise do rio Chapecó - Trecho alto rio Chapecó como um todo, considerando empreendimentos já em operação ou fase de planejamento, possibilitando estratégias de preservação de espécies e locais existentes neste trecho.

Segundo Agostinho (1992), os represamentos constituem-se na maior fonte pontual de interferência humana nos regimes hídricos naturais, sendo que o número crescente deles e os impactos que exercem nas características hidrológicas e nos atributos físicos, químicos e biológicos dos sistemas naturais tem despertado o interesse pelo seu manejo, tanto para fins preservacionistas como de explotação. Os reservatórios são corpos d'água cuja estrutura e dinâmica têm organização intermediária entre aquela de um rio e de um lago, e dentro deste contexto, Agostinho (1992) coloca que os processos vigentes nos represamentos são mais complexos e variáveis. O autor cita que variações temporais ou espaciais no fluxo da água através de reservatórios podem até mesmo alterar o sentido predominante do eixo ao redor do qual os processos estão organizados, passando de vertical (como em lagos) para horizontal (como em rios) e vice-versa.

A exemplo do que ocorre com a maioria dos rios brasileiros, a ictiofauna dos rios que compõem a bacia do rio Uruguai em território catarinense não é bem conhecida, sendo

que os trabalhos desenvolvidos na bacia se concentram principalmente no canal principal do rio Uruguai e em apenas alguns de seus afluentes mais expressivos. É válido salientar que a maioria dos estudos teve início com finalidades técnicas, visando à obtenção de dados que subsidiassem a implantação e operação de empreendimentos hidrelétricos.

Entre os trabalhos desenvolvidos na bacia do rio Uruguai podemos citar o de Ringuelet (1977) que relacionou a ocorrência de 124 espécies; o de Cordini (1977) que constatou a presença de 145 espécies; o de Fowler (1948) que em sua obra assinalou apenas 28 espécies ictiológicas para a bacia do rio Uruguai, o de Bertoletti et al (1989) que inventariou 69 espécies para o rio Uruguai em seu trecho superior, o de Godoy (1987) que descreveu a existência de 63 espécies na bacia, e o de Hahn (2000) que coletou 79 espécies em trecho do rio Uruguai superior.

Várias listagens de espécies ocorrentes na bacia do rio Uruguai Superior são encontradas, entretanto, optou-se pela utilização daquela descrita por Zaniboni-Filho (2004), por tratar-se do estudo mais recente e completo realizado até o momento.

A Bacia do Rio Chapecó com uma área de 9.352 km² está localizada na Vertente do Interior, cujas águas da bacia em questão fazem parte da Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai. O rio Chapecó, por sua vez, tem como principais contribuintes as águas do rio Chapecozinho pela margem esquerda e rio Feliciano pela margem direita e conta com 35 municípios totalmente inseridos na referida Bacia Hidrográfica de acordo com a Secretaria do Estado de Desenvolvimento Sustentável.

O rio Chapecó possui em sua extensão um grande número de acidentes naturais (cachoeiras) que fragmentam o ambiente para as comunidades de peixes principalmente na região do médio rio Chapecó, com isso a comunidade de ictiofauna do médio rio Chapecó é compartimentada e fragmentada, impossibilitando a transposição de espécies migradoras de longas distâncias existentes no baixo rio Chapecó, como é o caso do Salto Saudades, localizado a jusante da foz do rio Saudades.

Além das próprias barreiras naturais, a bacia do rio Chapecó como um todo é detentora de inúmeros empreendimentos hidroenergéticos que potencializam a fragmentação do ambiente através das barragens que servem como anteparo para a formação do reservatório das respectivas usinas.

Devido à acentuada declividade que apresenta (1,76%), a região do alto rio Uruguai tem sido foco de interesse do setor elétrico brasileiro, uma vez que a bacia apresenta um grande potencial para geração de energia elétrica para usinas de grande ou de pequeno porte. No intuito de aproveitar as potencialidades hídricas existentes na área, foram inventariadas diversas usinas e aproveitamentos hidrelétricos para o rio Uruguai e para alguns de seus principais afluentes.

Outro fato que pode ter influenciado na composição da ictiofauna do trecho de interesse nos últimos 30 anos foi a introdução de espécies exóticas. No final da década de 70, devido a uma grande estiagem na região oeste de Santa Catarina, o governo do estado criou um programa para amenizar os efeitos da falta de água na região. Esse programa tinha por objetivo construir o maior número possível de açudes e reservatórios e perfurar poços tubulares profundos para amenizar a estiagem prolongada. Com o passar dos anos muitos açudes passaram a ser usados na piscicultura, que também se dispersaram nos rios. Atualmente são encontradas no trecho de rio em estudo as seguintes espécies exóticas: carpa-comum (*Cyprinus carpio*), carpa-capim (*Ctnepharingodon idella*), carpa-cabeca-grande (*Arystichthys nobilis*), bagre africano (*Clarias gariepinus*) e a tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*) (DESENVOLVER, 2016).

Levando em consideração todos os detalhes descritos acima, este diagnóstico objetivou avaliar as condições atuais da ictiofauna na Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó. A partir do cenário encontrado, será possível inferir sobre aspectos negativos aos quais a comunidade de peixes está exposta, podendo ser indicadas medidas de mitigação por meio de um coerente plano de monitoramento, manejo e otimizações dos projetos referentes a empreendimentos planejados para este rio, de modo a garantir a manutenção da produção pesqueira e a diversidade genética das populações de peixes.

Desta maneira, este estudo teve por objetivo caracterizar a ictiofauna e a atividade pesqueira da Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó, com base em informações bibliográficas e em dados de empreendimentos contidos nesse trecho. Mais especificamente pode-se elencar:

- Avaliar os indicadores da comunidade de peixes na Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó;
- Analisar os dados da avaliação das comunidades de peixes, integrados aos dados contemplados pela avaliação limnológica;
- Contribuir para o aumento do conhecimento sobre a biologia da ictiofauna do rio Chapecó;
- Caracterizar os aspectos básicos da estrutura e dinâmica reprodutiva e alimentar das espécies mais abundantes.

7.2.16.1 Materiais e Métodos

Para a realização desse estudo foram obtidos os registros primários de espécies de ictiofauna das áreas de influências dos empreendimentos citados acima. No Quadro 335 abaixo é apresentado o espaço temporal dos resultados de acordo com cada estudo realizado.

Quadro 335 - Coordenadas de referências dos estudos de ictiofauna realizado no rio Chapecó - trecho alto rio Chapecó.

Empreendimento	Coordenadas	Período amostragem
PCH Victor Adami	408533.18 m E 7045889.42 m S	2007-2018
PCH Amparo	402157.96 m E 7046932.37 m S	Set-2013
PCH Rondinha	394183.27 m E 7047953.58 m S	2008-2017
PCH Contestado	428532.68 m E 7049463.03 m S	2006-2017
PCH Coronel Araújo	425049.63 m E 7049364.28 m S	2006-2017
PCH Salto Sto Antônio	417929.00 m E 7046920.00 m S	2017-2018
PCH Goiabeiras	400932.70 m E 7046620.34 m S	2008

As metodologias utilizadas de forma geral consistiram nas seguintes técnicas:

Redes: os peixes foram capturados com redes de emalhar de malhas variadas. As redes de emalhar foram armadas ao entardecer e retiradas na manhã do dia seguinte, ficando armadas durante período predeterminado.

Tarrafas: de forma complementar para o monitoramento foram realizados lances de tarrafa em cada ponto amostral.

Covos: foram utilizados covos em pontos de amostragem, junto à mata ciliar, para amostragem de espécies de peixes que eventualmente não são amostradas através das metodologias anteriores.

Puçás: em cada ponto amostral foram realizados lances com puçás nas margens sob a vegetação.

Abaixo são apresentadas algumas imagens das diversas metodologias realizadas:



Figura 145- Atividade sendo realizada por profissional (tarrafa) (CEDRO, 2019).



Figura 146 - Profissional instalando rede de espera (TERRA Ambiental, 2018).



Figura 147 - Profissional realizando atividades com puçá (IMPACTO AMBIENTAL, 2018).



Figura 148 - Retirada da rede de espera com espécimes capturados (CEDRO, 2017).

Foi priorizado o estudo mais atual de forma cumulativa, ou seja, contemplando dados do período de estudo prévio, instalação e programas ambientais da fase de operação dos respectivos empreendimentos. Dos estudos aproveitados, apenas a PCH Amparo possui somente uma fonte de dados, devido ao fato de estar em período de licenciamento prévio.

Cada empreendimento realizou de forma particular a sua metodologia de amostragem, variando de acordo com cada área amostral e condicionantes dos respectivos licenciamentos.

Neste sentido, para diminuir as variáveis dos resultados em virtude de esforço amostral e até mesmo a forma de apresentação dos mesmos foi considerado em cada empreendimento somente a presença e a ausência de espécies. Desta forma, é possível averiguar a riqueza da área de estudo e evidenciar possíveis interferências em espécies de maior relevância ecológica respeitando suas devidas estratégias de registros.

Acerca das estratégias de forrageamento e exploração de recursos alimentares na assembleia de peixes do rio Chapecó, segundo a classificação utilizada por ZAVALA-CAMIN (1996), é possível identificar 7 grupos distintos, segregados levando em consideração as estratégias alimentares. Estes grupos são:

- **Herbívoros**

Este grupo da ictiofauna local explora macrófitas e algas pluricelulares que existem no leito. Alimentando-se das folhas, frutos e talos das mesmas. Neste grupo estão contemplados alguns Characídeos nativos (lambaris) e um Cyprinídeo exótico (carpa-capim);

- **Onívoros**

A Guilda de peixes pertencente a este grupo explora com grande plasticidade folhas, frutos e talos, bem como algas e invertebrados alóctones e autóctones, entre outros materiais de origem vegetal e animal carreados pelo fluxo. Está contida neste grupo a maioria dos Characídeos locais (lambaris);

- **Detritívoros**

O material depositado no leito do rio Chapecó, está sujeito ao consumo por uma guilda de peixes exploradores de detritos. Este material pode ser de origem vegetal ou animal, em diversos graus de deterioração. A este grupo participam alguns animais das famílias: Anostomidae (piaparas), Prochilodontidae (curimatãs), Curimatidae (birús), Heptapteridae (jundiás e mandis), Pimelodidae (mandis) e Trichomycteridae;

- **Invertívoros**

Neste grupo estão contemplados os peixes que exploram os invertebrados existentes no leito do rio. Pertencem a esta guilda animais cujo aparelho bucal está modificado para a sucção de sedimentos do fundo, geralmente lodoso do leito como é o caso das famílias: Cichlidae (Acarás) e Cyprinidae (Carpa-comum), bem como alguns com aparelhos bucais especialistas em capturar invertebrados livres-natantes como o caso de Characídeos que se alimentam de invertebrados geralmente alóctones e Poeciliídeos (Barrigudinhos) que se alimentam de larvas e insetos aquáticos;

- **Iliófagos**

São peixes que ingerem e exploram o substrato, raspando ou ingerindo o mesmo para obter os alimentos procurados, como perifíton e peribentus (microalgas e animais microscópicos que crescem aderidos e/ou sobre o substrato). Estes peixes exploram o substrato por meio de raspagem do mesmo na sua grande maioria. Neste grupo estão inclusos os peixes da família Loricariidae (cascudos, violas e rabo-seco);

- **Piscívoros**

São peixes predadores que em sua dieta estão presentes, apenas ou em grande parte, peixes em todas as suas fases de vida. Estes formam o topo da cadeia dos ambientes dulcícolas. No caso do rio Chapecó, são exemplos destes peixes encontrados nas famílias: Erythrinidae (trairas), Characidae (saicangas) e Pimelodidae (suruvis/bagre);

- **Planctívoros**

Para o presente estudo foram apenas constatadas espécies exóticas compondo a guilda dos planctívoros. Estes peixes exploram o plâncton (animais e vegetais

microscópicos ou próximos a 50µm de diâmetros, não fixos). Os peixes da família Cyprinidae (carpas-cabeçudas).

Com base nos registros de cada empreendimento foram avaliadas a diversidade (Shanonn-Wiener) e a similaridade entre os locais. Além disso, foram feitas as análises de constância (DAJOZ; 1978), sendo as espécies avaliadas quanto as suas respectivas constâncias de captura no espaço. A partir do resultado, cada espécie foi classificada em: constante, C > 50% (> 4 empreendimentos com registro); acessória, 25% ≤ C ≤ 50% entre 2 e 3 empreendimentos com registro da espécie); e acidental, C < 25% (1 empreendimento com registro da espécie).

7.2.16.2 Resultados e Discussão

7.2.16.2.1 Espécies Potenciais

Através da compilação de dados dos trabalhos realizados no trecho de estudo do rio Chapecó – Trecho Alto Rio Chapecó juntamente com bibliografia especializada (SILVEIRA; 2012), o rio Uruguai possui aproximadamente 185 espécies de peixes com possível ocorrência. Destes, 133 espécies possuem provável ocorrência para a área do referido estudo (Quadro 336).

Dentre as espécies de possível ocorrência, destaca-se a possível presença de espécies reofílicas, (e. g. (dourado) *Salminus brasiliensis*; (grumatão); *Prochilodus lineatus*; (piava) *Leporinus obtusidens;* (piracanjuba) *Brycon orbignyanus*; (surubim) So*rubim lima;* (suruvi) *Steindachneridion punctatum* e (suruvi) *Steindachneridion scriptum*, que podem utilizar o rio Chapecó como rota migratória a fim de concluir seus ciclos ecológicos.

Algumas espécies exóticas também podem estar presentes neste rio (e. g. “carpa-cabeçuda” *Aristichthys nobilis*, “carpa-capim” *Ctenopharyngodon idellus*, “carpa-húngara” *Cyprinus carpio*, “tilápia” *Oreochromis niloticus* e “bagre-africano”*Clarias gariepinus*), as quais podem a longo prazo trazer prejuízos ambientais à comunidade aquática local. Destaca-se que estas espécies são caracterizadas pela voracidade na tomada de recursos, o que pode levar desequilíbrio a determinados aspectos ambientais.

Ao todo, através das análises dos trabalhos realizados na área de influência da Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó foi diagnosticado a presença de 38 espécies, conforme apresentado no Quadro 337 abaixo.

Quadro 336 – Lista de peixes com possível ocorrência e espécies registradas na área de estudo.

Táxon / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Família Acestrorhynchidae									
Acestrorhynchus pantaneiro	saicanga								
Família Anostomidae									
Leporellus vittatus	piau-listrado								
Leporinus amae	boca-de-moça								
Leporinus obtusidens	piava								
Leporinus striatus	piava								
Schizodon nasutus	voga								
Família Characidae									
Astyanax altiparanae	lambari						X		
Astyanax aff. bimaculatus	lambari		X	X	X			X	
Astyanax aff. eigenmanniorum	lambari				X				
Astyanax aff. fasciatus	lambari		X	X	X	X			X
Astyanax gymnogenys	lambari	SC-VU BR - VU							
Astianaz lacustris			X	X					
Astyanax brachypterygium	lambari								
Astyanax gr. scabripinnis	lambari				X		X		
Astyanax jacuhiensis	lambari						X		X
Astyanax saguazu									
Brycon orbignyanus	piracanjuba	BR - EN SC - EN							

Táxon / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Bryconamericus iheringii	lambari				X				
Bryconamericus stramineus	lambari						X		X
Charax leticiae									
Cynopotamus kincaidi	peixe-cachorro								
Galeocharax humeralis	peixe-cachorro								
Oligosarcus brevioris	peixe-cachorro		X	X	X	X	X	X	X
Oligosarcus hepsetus	peixe-cachorro		X	X					
Oligosarcus cf. jenynsii	peixe-cachorro				X				
Oligosarcus paranaensis	Peixe-cachorro						X		
Pygocentrus nattereri	piranha								
Rhaphiodon vulpinus	peixe-cachorro								
Salminus brasiliensis	dourado	SC - VU							
Serrasalmus maculatus	piranha								
Família Crenuchidae									
Characidium pterostictum	piquira				X				
Characidium cf. zebra	piquira								
Characidium serrano	piquira								
Characidium vestigipinne	piquira	BR - CR							
Família Curimatidae									
Steindachnerina biornata	biru							X	X
Steindachnerina brevipinna	biru								

Táxon / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Família Erythrinidae									
Hoplias lacerdae	trairão						X	X	X
Hoplias malabaricus	traira		X	X	X	X	X		X
Família Parodintidae									
Apareiodon affinis	canivete								
Família Prochilodontidae									
Prochilodus lineatus	grumatão								
Família Aspredinidae									
Bunocephalus doriae									
Família Auchenipteridae									
Parauchenipterus galeatus	cangati								
Parauchenipterus teaguei	cangati								
Tatia boemia	cabeça-de-ferro	BR - VU							
Tatia neivai	cabeça-de-ferro								
Trachelyopterus galeatus									
Trachelyopterus teaguei									
Família Callichthyidae									
Corydoras paleatus	limpa-fundo								
Callichthys callichthys	tamoatá								
Família Cetopsidae									
Pseudocetopsis gobioides									

Táxon / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Família Clariidae									
Clarias gariepinus *									
Família Heptapteridae									
Cetopsorhamdia aff. iheringi									
Heptapterus mustelinus									
Rhamdella longiuscula									
Rhamdia quelen	jundiá		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Rhamdia quelen									
Ancistrus taunayi	cascudo-roseta				**X**		**X**	**X**	**X**
Hemiancistrus sp.	cascudo-abacaxi								
Hemiancistrus chlorostictus	cascudo-abacaxi	BR - VU							
Hemiancistrus fuliginosus	cascudo-abacaxi								
Hemiancistrus vatouro	cascudo-abacaxi								
Hemiancistrus meizospilos	cascudo-abacaxi								
Hemipsilichthys vestigipinnis	cascudinho						**X**		
Hypostomus cf. ancistroides	cascudo						**X**		
Hipostomus commersoni	cascudo		**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**	**X**
Hypostomus isbrueckri	cascudo		**X**	**X**				**X**	**X**
Hypostomus luteus	cascudo								
Hypostomus regani	cascudo						**X**		
Hypostomus roseopunctatus	cascudo								

Táxon / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Hypostomus ternetzi	cascudo								
Hypostomus uruguayensis	cascudo								
Loricariichthys anus	cascudo-chicote								**X**
Loricariichthys platymetopon	cascudo-chicote								
Paraloricaria vetula	cascudo-viola								
Rineloricaria tropeira	viola								
Rineloricaria anitae	viola								
Rineloricaria anhanguapitan	viola								
Rineloricaria sanga	viola								
Rineloricaria zaina	viola								
Rineloricaria capitonia	viola								
Rineloricaria stellata	viola								
Rineloricaria reisi	viola								
Rineloricaria setepovos	viola								
Família Pimelodidae									
Iheringichthys labrosus	mandi-beiçudo								
Luciopimelodus pati	pati								
Megalonema platanus	jundiá-branco								
Parapimelodus valenciennis	mandi								
Pimelodus absconditus	mandi							**X**	
Pimelodus atrobrunneus	mandi								

Táxon / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Pimelodus maculatus	pintado								
Pseudoplatystoma corruscans	pintado	SC - VU							
Sorubim lima	boca-de-chinelo	SC - VU							
Steindachneridion scriptum	bocudo	BR - EN / SC EN							
Steindachneridion melanodermatum	bocudo	SC - CR / BR - EN							
Família Pseudopimelodidae									
Microglanis eurystoma	bagrinho								
Microglanis malabarbai	bagrinho								
Pseudopimelodus mangurus	bagre-sapo								
Família Trichomycteridae									
Paravandellia oxiptera									
Família Cyprinidae									
Hypophthalmichthys nobilis *	carpa-cabeça-grande								
Ctenopharyngodon idellus *	carpa-capim								
Cyprinus carpio *	carpa-comum							**X**	
Família Rivulidae									
Austrolebias affinis		BR - VU IUCN - VU							
Austrolebias alexandri		BR - VU							
Austrolebias carvalhoi		BR - CR SC - CR							

Táxon / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Austrolebias ibicuiensis		BR - CR							
Austrolebias varzeae		BR - VU							
Família Poecillidae									
Phalloceros caudimaculatus	barrigudinho				**X**				
Poecilia reticulata	barrigudinho								
Família Apteronotidae									
Porotergus ellisi									
Sternacorhamphus hahni									
Família Gymnotidae									
Gymnotus carapo	tuvira						**X**	**X**	**X**
Família Sternopygidae									
Eigenmannia virescens	tuvira								
Família Atherinidae									
Odontesthes perugiae	peixe-rei								
Família Cichlidae									
Australoheros facetus	cará				**X**				
Cichlasoma paranaense	cará						**X**		
Crenicichla celidochilus	joaninha						**X**	**X**	**X**
Crenicichla empheres	joaninha	SC - VU / BR - VU							
Crenicichla gaucho	joaninha								
Crenicichla hadrostigma	joaninha								

Táxon / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7
Crenicichla igara	joaninha				X	X			
Crenicichla iguassuensis	joaninha								
Crenicichla jurubi	joaninha					X			
Crenicichla lepidota	joaninha								
Crenicichla minuano	joaninha				X		X	X	X
Crenicichla missioneira	joaninha		X	X			X	X	X
Crenicichla prenda	joaninha								
Crenicichla scottii	joaninha								
Crenicichla tendybaguassu	joaninha								
Crenicichla vittata	joaninha								
Geophagus brasiliensis	acará		X	X	X	X	X	X	X
Gymnogeophagus gymnogenys	cará								
Oreochromis niloticus *	tilápia								
Família Sciaenidae									
Pachyurus bonariensis	corvina								
Família Synbranchidae									
Synbranchus marmoratus	muçum							X	

Legenda: E1 - PCH Contestado; E2 - PCH Coronel Araújo; E3 - PCH Salto Santo Antônio; E4 - PCH Amparo; E5 - PCH Victor Adami; E6 - PCH Goiabeiras; E7 - PCH Rondinha. Aspectos de Conservação: Ameaçados no Brasil (BR) (MMA, 2014), Ameaçados do Estado de Santa Catarina -(SC) (CONSEMA, 2011), Lista Vermelha da IUCN de espécies ameaçadas (IUCN) (IUCN, 2019). Segundo as Categorias: Criticamente Ameaçado (CR), Em Perigo (EN), Vulnerável (VU) e Quase Ameaçado (NT). * Espécie Exótica.

7.2.16.2.2 Análise dos Dados

Através da avaliação de cada estudo dos empreendimentos previstos ou implantados ao longo da Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó foi possível constatar o registro de 38 espécies, de acordo com o Quadro 337 abaixo:

Quadro 337 - Lista de espécies registradas nos empreendimentos avaliados para a AIBH do rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó.

Família / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	Frequência
Família Characidae (14)										
Astyanax altiparanae	lambari						X			Acidental
Astyanax aff. bimaculatus	lambari		X	X	X			X		Constante
Astyanax aff. eigenmanniorum	lambari				X					Acidental
Astyanax aff. fasciatus	lambari		X	X	X	X			X	Constante
Astianaz lacustris			X	X						Acessória
Astyanax gr. scabripinnis	lambari				X		X			Acessória
Astyanax jacuhiensis	lambari						X		X	Acessória
Bryconamericus iheringii	lambari				X					Acidental
Bryconamericus stramineus	lambari						X		X	Acessória
Oligosarcus brevioris	peixe-cachorro		X	X	X	X	X	X	X	Constante
Oligosarcus hepsetus	peixe-cachorro		X	X						Acessória
Oligosarcus cf. jenynsii	peixe-cachorro				X					Acidental
Oligosarcus paranaensis	Peixe-cachorro						X			Acidental
Characidium pterostictum	piquira				X					Acidental
Família Curimatidae (1)										
Steindachnerina biornata	biru							X	X	Acessória
Família Erythrinidae (2)										
Hoplias lacerdae	trairão						X	X	X	Acessória
Hoplias malabaricus	traira		X	X	X	X	X		X	Constante
Família Heptapteridae (8)										
Rhamdia quelen	jundiá		X	X	X	X	X	X	X	Constante
Ancistrus taunayi	cascudo-roseta				X		X	X	X	Constante
Hemipsilichthys vestigipinnis	cascudinho						X			Acidental
Hypostomus cf. *ancistroides*	cascudo						X			Acidental
Hipostomus commersoni	cascudo		X	X	X	X	X	X	X	Constante
Hypostomus isbrueckri	cascudo		X	X				X	X	Constante
Hypostomus regani	cascudo						X			Acidental
Loricariichthys anus	cascudo-chicote								X	Acidental

Família / Nome Científico	Nome Popular	Aspectos de Conservação	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	Frequência
Família Pimelodidae (1)										
Pimelodus absconditus	mandi							X		Acidental
Família Cyprinidae (1)										
Cyprinus carpio *	carpa-comum							X		Acidental
Família Poecillidae (1)										
Phalloceros caudimaculatus	barrigudinho				X					Acidental
Família Gymnotidae (1)										
Gymnotus carapo	tuvira						X	X	X	Acessória
Família Cichlidae (9)										
Australoheros facetus	cará				X					Acidental
Cichlasoma paranaense	cará						X			Acidental
Crenicichla celidochilus	joaninha						X	X	X	Acessória
Crenicichla igara	joaninha				X	X				Acessória
Crenicichla jurubi	joaninha					X				Acidental
Crenicichla minuano	joaninha				X		X	X	X	Constante
Crenicichla missioneira	joaninha		X	X			X	X	X	Constante
Geophagus brasiliensis	acará		X	X	X	X	X	X	X	Constante
Família Synbranchidae (1)										
Synbranchus marmoratus	muçum							X		Acidental

Legenda: E1 - PCH Contestado; E2 - PCH Coronel Araújo; E3 - PCH Salto Santo Antônio; E4 - PCH Amparo; E5 - PCH Victor Adami; E6 - PCH Goiabeiras; E7 - PCH Rondinha.

Conforme informado, 38 espécies foram registradas ao longo da área de estudo através dos levantamentos e monitoramentos realizados num espaço de tempo de ao menos 12 anos.

Os empreendimentos que mais apresentaram registros foram PCH Victor Adami, seguido da PCH Rondinha e PCH Salto Santo Antônio, com 20, 17 e 17 registros respectivamente (Gráfico 133).

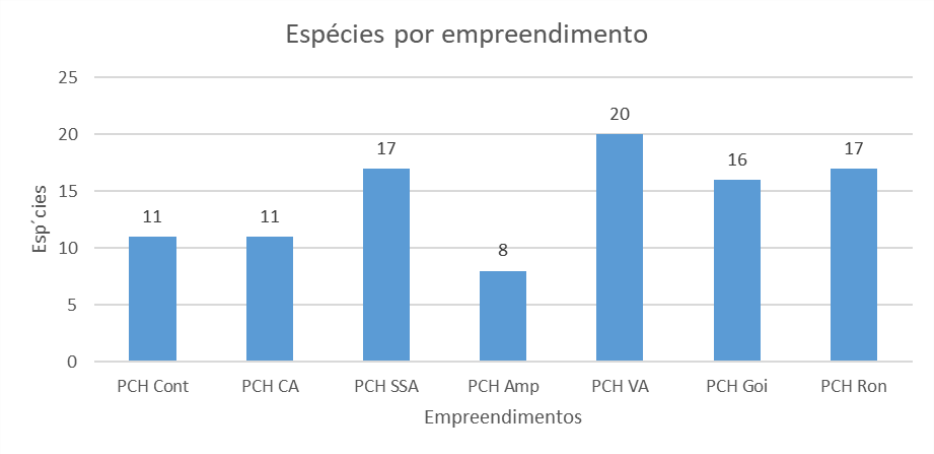


Gráfico 133 - Espécies de ictiofauna registradas por empreendimento.

O número de espécies de acordo com o empreendimento analisado seguiu o esperado, ficando os empreendimentos com maiores números de registro os mais distantes das cabeceiras. Em contrapartida, a PCH Coronel Araújo e a PCH Contestado, apresentaram os menores resultados, estando elas localizadas como as mais próximas da cabeceira do rio Chapecó. A PCH Amparo, mesmo estando prevista para instalar junto aos empreendimentos de maior registro de espécies foi o que apresentou o menor resultado, influenciado principalmente pelo número de campanhas realizadas, sendo somente uma para o período de licenciamento prévio.

A similaridade (Jaccard) entre os empreendimentos é apresentada no Gráfico 134 abaixo (cluster).

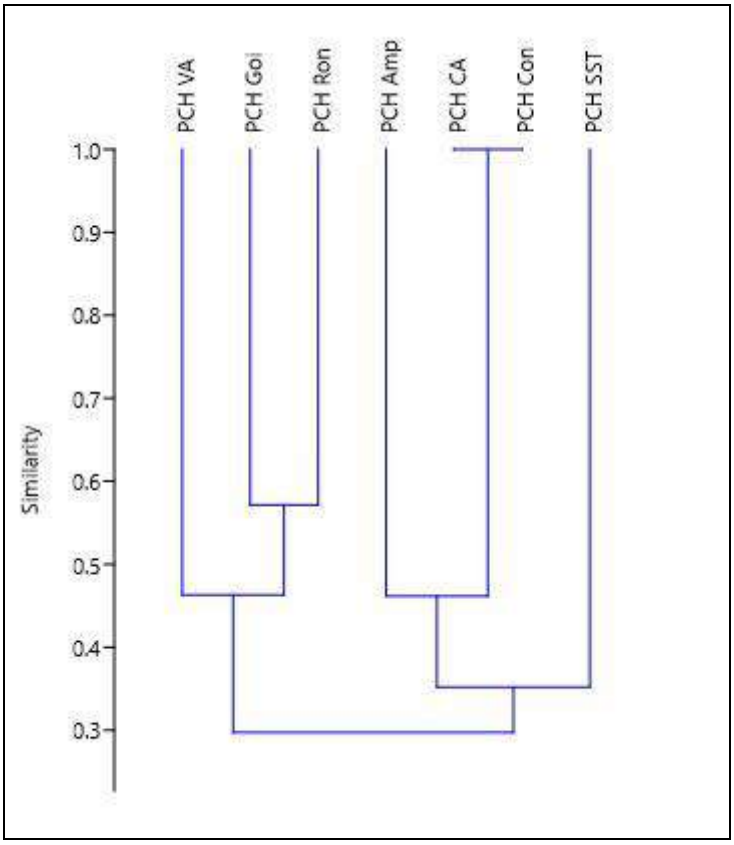


Gráfico 134 - Similaridade das espécies entre empreendimentos amostrados.

Os empreendimentos da PCH Contestado e PCH Coronel Araújo apresentaram 100% de semelhança. Ambos os empreendimentos se encontram na montante da bacia do rio Chapecó e estão instalados em sequência, justificando o alto grau de similaridade encontrado entre eles. É possível observar dois grandes grupos, um formado pelas similaridades das áreas de influência mais a montante da bacia, constituídas pelas áreas das PCHs Contestado, Coronel Araújo, Salto Santo Antônio e Amparo. Já outro grupo ficou formado com os demais empreendimentos, estes estando situados na parte jusante da bacia, constituídos pelas áreas de influências das PCHs Rondinha, Goiabeiras e Victor Adami.

Já perante a frequência dos registros, as espécies com maior número de registros foram: *Oligosarcus brevioris, Rhamdia quelen, Hipostomus*

commersoni e *Geophagus brasiliensis,* sendo estas espécies registradas em 100% das áreas analisadas. Ao todo, 11 espécies foram registradas de forma constante. Contudo, o maior número de espécies foi registrado de forma acidental (< 25% dos empreendimentos), totalizando 17 espécies. Por fim, 10 espécies foram registradas de forma acessória.

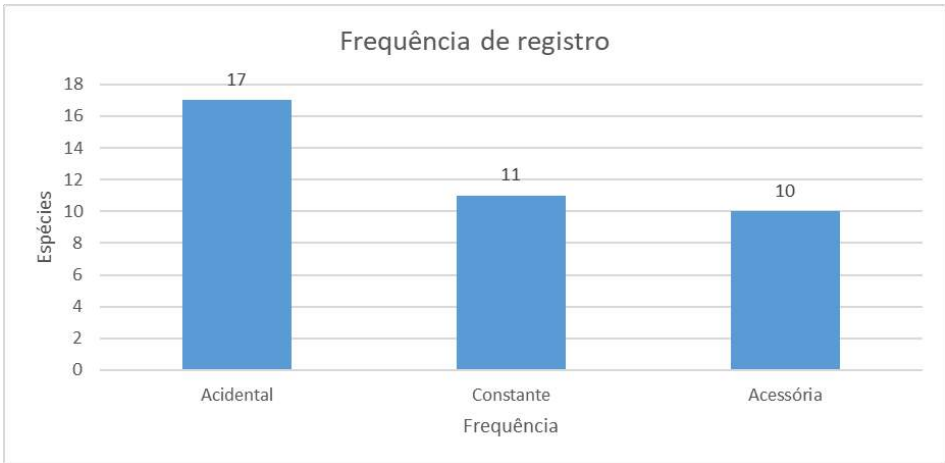


Gráfico 135 - Quantidade de espécies de ictiofauna registradas de acordo com a frequência de registros.

7.2.16.2.3 Espécies de Interesse Conservacionista

Até o momento, em todos os empreendimentos analisados não foram registradas espécies com risco de extinção. Contudo, são esperadas 14 espécies para a região.

7.2.16.2.4 Guilda Trófica e Comportamento Reprodutivo

A maioria dos registros ocorrido no trecho de estudo (36%) são considerados espécies onívoras. Já perante o comportamento reprodutivo, a maioria são espécies de migração curta (Quadro 338). Essa característica comum entre as espécies registradas ocorre em virtude de barreiras naturais existentes na região, a exemplo o próprio Salto Santo Antônio pertencente a PCH homônima (Figura 149). Contudo, como apresentado no início do estudo, o rio Chapecó possui inúmeros empreendimentos dos mais diferentes portes e potências, criando barreiras físicas que acabam sendo prejudiciais às espécies de hábitos migratórios, a exemplo das espécies da família Pimelodidae (pintado e surubim).

Quadro 338 - Guilda trófica e comportamento sexual das espécies registradas no rio Chapecó – Trecho Alto Rio Chapecó

Espécie	Nome comum	Guilda Trófica	Comportamento
Família Characidae (14)			
Astyanax altiparanae	lambari	Onívora	Migração Curta
Astyanax aff. bimaculatus	lambari	Onívora	Migração Curta
Astyanax aff.	lambari	Onívora	Migração Curta

Espécie	Nome comum	Guilda Trófica	Comportamento
eigenmanniorum			
Astyanax aff. fasciatus	lambari	Onívora	Migração Curta
Astyanax lacustris	lambari	Onívora	Migração Curta
Astyanax gr. scabripinnis	lambari	Onívora	Migração Curta
Astyanax jacuhiensis	lambari	Onívora	Migração Curta
Bryconamericus iheringii	piracanjuba	Onívora	Migração Curta
Bryconamericus stramineus	lambari	Onívora	Migração Curta
Oligosarcus brevioris	Peixe-cachorro	Piscívora	Migração Curta
Oligosarcus hepsetus	Peixe-cachorro	Piscívora	Migração Curta
Oligosarcus cf. jenynsii	Peixe-cachorro	Piscívora	Migração Curta
Oligosarcus paranaensis	Peixe-cachorro	Piscívora	Migração Curta
Família Crenuchidae (1)			
Characidium pterostictum	piquira	Insetívora	Cuidado Parental
Família Curimatidae (1)			
Steindachnerina biornata	biru	Detritívoro	Migração curta
Família Erythrinidae (2)			
Hoplias lacerdae	Trairão	Carnívora - Piscívora	Cuidado Parental
Hoplias malabaricus	Traira	Carnívora - Piscívora	Cuidado Parental
Família Heptapteridae (1)			
Rhamdia quelen	Jundiá	Onívora	Migração Curta
Família Loricariidae (7)			
Ancistrus taunayi	Cascudo-roseta	Iliófago	ND
Hemipsilichthys vestigipinnis	Cascudinho	Iliófago	ND
Hypostomus cf. ancistroides	Cascudo	Iliófago	ND
Hipostomus commersoni	Cascudo	Detritívora	Cuidado Parental
Hypostomus isbrueckri	Cascudo	Detritívora	Cuidado Parental
Hypostomus regani	Cascudo	Iliófago	ND
Loricariichthys anus	Cascudo-chicote	Iliófago	ND
Família Pimelodidae (1)			
Pimelodus	mandi	Onívora	Migração curta

Espécie	Nome comum	Guilda Trófica	Comportamento
absconditus			
Família Poecillidae (1)			
Phalloceros caudimaculatus	barrigudinho	Onívora	ND
Família Cyprinidae (1)			
Cyprinus carpio *	carpa-comum	Bentófaga	Migração curta
Família Gymnotidae (1)			
Gymnotus carapo	Tuvira	Insetívoro	Cuidado Parental
Família Cichlidae (8)			
Australoheros facetus	Cará	Insetívoro	
Cichlasoma paranaense	Cará	Insetívoro	
Crenicichla celidochilus	Joaninha	Piscívora	Cuidado Parental
Crenicichla igara	Joaninha	Piscívora	Cuidado Parental
Crenicichla jurubi	Joaninha	Piscívora	Cuidado Parental
Crenicichla minuano	Joaninha	Piscívora	Cuidado Parental
Crenicichla missioneira	Joaninha	Onívora	Migração Curta
Geophagus brasiliensis	cará	Bentófaga	Cuidado Parental
Família Synbranchidae (1)			
Synbranchus marmoratus	muçum	Piscívora	Sedentária



Figura 149 - Salto Santo Antônio. Barreira natural na área de influência da PCH Salto Santo Antônio (IMPACTO, 2017).

7.2.16.2.5 Atividades Pesqueiras

Das espécies registradas durante as amostragens, destaca-se que *Rhamdia quelen* (jundiá), *Hoplias malabaricus* (traíra), *Hoplias lacerdae* (trairão), e *Hypostomus commersonii (*cascudo-chocolate), muitas vezes são procuradas por pescadores artesanais com fins comerciais (porém não foi diagnosticada até o momento na área de estudo pesca com fins comerciais); ou ainda utilizadas na atividade de piscicultura.

7.2.16.3 Considerações Finais Ictiofauna

Através da Análise Integrada da Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó, considerando a maioria dos empreendimentos existentes na região foi possível desenhar um perfil de diversidade das espécies existentes neste trecho.

Em virtude do esforço amostral ser diferente em cada um dos empreendimentos estudados, isso pode ter influenciado a riqueza maior ou menor das áreas amostrais. Além disso, a própria característica do ambiente, como por exemplo a proximidade com as cabeceiras do rio Chapecó também criam uma diversidade naturalmente mais pobre.

Com relação às guildas reprodutivas, as espécies capturadas na área de influência da bacia apresentam diferentes estratégias reprodutivas. Os resultados encontrados não constataram a presença de espécies consideradas grandes migradoras, ou seja, que necessitam percorrer grandes distâncias ao longo do gradiente lótico para que ocorra a maturação gonadal e o processo reprodutivo transcorra normalmente.

A informação acima é corroborada pelo fato do próprio rio Chapecó possuir inúmeras barreiras físicas naturais e somados com os empreendimentos instalados por toda a bacia acaba promovendo uma mudança significativa em toda a biota aquática, principalmente em virtude da mudança do ambiente aquático de lótico para lêntico. Neste sentido, as espécies que necessitam de trechos para migração e consequentemente sua maturação gonodal são as mais influenciadas negativamente, devido ao seu isolamento geográfico.

Outro dado significante é a ausência de espécies ameaçadas de extinção por todo o trecho da bacia estudada. Essas espécies por serem em sua maioria indicadores de qualidade ambiental podem servir para diagnosticar a “saúde” do ambiente onde se encontram.

Neste sentido, considerando os possíveis cenários para a área de influência da Bacia do Rio Chapecó - Trecho Alto Rio Chapecó (permanecer os empreendimentos existentes e a implantação das PCHs Amparo e Goiabeiras), é possível inferir que a implantação dos novos empreendimentos não tendem a ocasionar impactos de forma inédita, levando em conta que a bacia do rio Chapecó como um todo possuí inúmeros empreendimentos já instalados, além de barreiras naturais, ocasionando a limitação da distribuição (isolamento) de algumas espécies, principalmente as de migração longa para a realização do estágio reprodutivo.

Assim sendo, os impactos previstos com a implantação tendem a ser poucos significativos para região, considerando as espécies existentes para a região. Não foram diagnosticadas até o momento espécies ameaçadas de extinção e nem espécies que façam migração para realização de sua maturidade reprodutiva.

Abaixo, são apresentadas algumas imagens dos trabalhos realizados para o levantamento de ictiofauna na área de influência da bacia do rio Chapecó – Trecho Alto Rio Chapecó.



Figura 150 - *Rhamdia quelen* (jundia) registrado na área de influência da PCH Goiabeiras.



Figura 151 - *Crenicichla jurubi* (joaninha), registrado na área de influência da PCH Amparo.



Figura 152 - *Astyanax* aff. *fasciatus* (lambari) registrada na área de influência da PCH Victor Adami.



Figura 153 – Captura de peixes através de rede de espera na área de influência da PCH Contestado.



Figura 154 - *Hypostomus commersoni* (cascudo) capturada na área de influência da PCH Salto Santo Antônio.



Figura 155 - *Geophagus brasiliensis* (cará) registrado na área de influência da PCH Rondinha.

7.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

7.3.1 Aspectos Metodológicos

Este capítulo trata da caracterização socioeconômica dos municípios inseridos na bacia do rio Chapecó, no trecho do Alto Rio Chapecó, sendo abordados os aspectos demográficos, sociais, econômicos e culturais deste recorte, agrupados por indicadores de desenvolvimento econômico, social e sustentável. Partiu-se de uma análise macro, ou seja, localizando os municípios regionalmente, objetivando a integração das informações obtidas através de dados quantitativos (indicadores) e qualitativos (representações).

Dessa forma, para a elaboração deste capítulo foi realizado o levantamento de dados secundários, por meio da consulta a sites institucionais como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Secretaria da Fazenda, Ministério da Educação, prefeituras municipais, entre outros.

Como indicativo de modos de vida e condição social local, este capítulo fará um levantamento, com base nos estudos ambientais já desenvolvidos para os aproveitamentos em analise nesta AIBH, das propriedades afetadas.

O trecho em análise da bacia hidrográfica do rio Chapecó é composto por quatro municípios, sendo que nenhum deles está totalmente inserido no trecho, conforme é apresentado no Quadro 339 a seguir e no Mapa dos Municípios Contemplados na bacia hidrográfica do rio Chapecó – Trecho Alto Chapecó (Mapa 4 do Caderno de Mapas e Desenhos).

Quadro 339 – Relação dos municípios contemplados no estudo e percentual de inserção na Bacia Hidrográfica do rio Chapecó – Trecho Alto Chapecó

Município	% de inserção na bacia
Água Doce	58,70
Macieira	3,80
Passos Maia	58,90
Vargeão	1,50

Os quatro municípios em estudo possuem características semelhantes, entretanto possuem formações territoriais de processos diferentes de Santa Catarina. Na antiga divisão regional do Estado, Água Doce e Macieira pertenciam a Macrorregião do Meio Oeste, enquanto que Passos Maia e Vargeão a Macrorregião Oeste.

Na nova divisão regional, conforme apresentado no Quadro 340 abaixo, os municípios de Água Doce, Passos Maia e Vargeão estão localizados na Região Intermediária de Chapecó e o município de Macieira está localizado na Região Intermediária de Caçador.

Quadro 340 – Localização e associação dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – Trecho Alto Chapecó

Município	Localização	Região Intermediária	Região Imediata	Associação de Municípios
Água Doce	Oeste Catarinense	Chapecó	Joaçaba/Herval d'Oeste	AMMOC[19]
Macieira	Oeste Catarinense	Caçador	Caçador	AMARP[20]
Passos Maia	Oeste Catarinense	Chapecó	Xanxerê	AMAI[21]
Vargeão	Oeste Catarinense	Chapecó	Xanxerê	AMAI

Fonte: IBGE Cidades, 2018 e FECAM – Portal das Associações.

Os municípios analisados pertencem ainda a outra divisão regional, estando Água Doce e Macieira na Região Metropolitana do Contestado e Passos Maia e Vargeão pertencem a Expansão Metropolitana da Região Metropolitana de Chapecó.

7.3.1.1 Contextualização Histórica dos Processos de Ocupação

O entendimento da atual configuração espacial dos municípios, das formas de produção pelas quais são reproduzidos os modos de vida e como se estabelecem as relações sociais neste espaço é possível por meio da contextualização dos processos históricos de ocupação da região.

Os processos de ocupação territoriais são determinados pela combinação de diversos fatores de ordem física (características do relevo, solo, vegetação e clima), ordem política (conflitos sobre fronteiras municipais, estaduais, guerras e lideranças políticas administrativas); ordem social (relações sociais, familiares e vínculos comunitários) e de ordem cultural (etnias presentes, valores culturais de determinados grupos).

Logo, o contexto histórico de determinada região parte da interação entre o homem e o meio ambiente, em uma relação de adaptação às potencialidades e fragilidades ambientais por parte do homem e a transformação e ordenação do meio ambiente em função daquele.

É historicamente observado que os povos ocupam terras próximas aos rios, lagos e litorais, para que possam usufruir dos recursos hídricos, garantindo sua sobrevivência. Dessa forma, a hidrografia tem importante papel na formação territorial da região.

De acordo com registros arqueológicos, as terras de Santa Catarina apresentam vestígios de ocupação humana que datam de mais de 10.000 anos AP (antes do presente).

[19] Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense.
[20] Associação dos Municípios do Alto Vale do Rio do Peixe.
[21] Associação dos Municípios do Alto Irani.

Contextualmente, a região analisada está localizada no Oeste Catarinense, com o histórico decorrente de vários processos de ocupação, podendo ser caracterizado por fases distintas. O marco inicial são os índios especificamente das tribos Guarani e Kaingang, seguido pelos caboclos e, por último, os colonizadores de descendência europeia, sendo este último grupo, os representantes da atualidade.

Anteriormente à chegada das companhias colonizadoras às terras do Oeste, ocupava aquele território, mesmo que de maneira espaçada, os chamados caboclos, ou também conhecidos como brasileiros.

Com a corrida rumo ao “progresso”, no início do século XX, ocorreram profundas mudanças na região, especialmente para a população cabocla, decorrentes da construção da estrada de ferro que ligava São Paulo ao Rio Grande.

A construção da estrada de ferro ficou a cargo das companhias colonizadoras Norte Americanas, apoiadas pelo Governo do Estado. A elas foram concedidas vastas terras recobertas de matas nativas, que foram totalmente devastadas no desenvolvimento também da agricultura e criação de animais.

A construção da ferrovia trouxe não só o desenvolvimento da região, como também o principal conflito de cunho social e territorial de Santa Catarina, a Guerra do Contestado, de 1912 a 1916, sendo este conflito o responsável pela última configuração do território catarinense e os limites do Oeste do Estado.

A origem da ocupação dos quatro municípios analisados parte dos municípios de Joaçaba e Faxinal dos Guedes. Estando Água Doce nos processos de desmembramentos ocorridos na década de 1950 e os demais sendo decorrentes dos desmembramentos ocorridos na década de 1990, conforme apresentado a seguir.

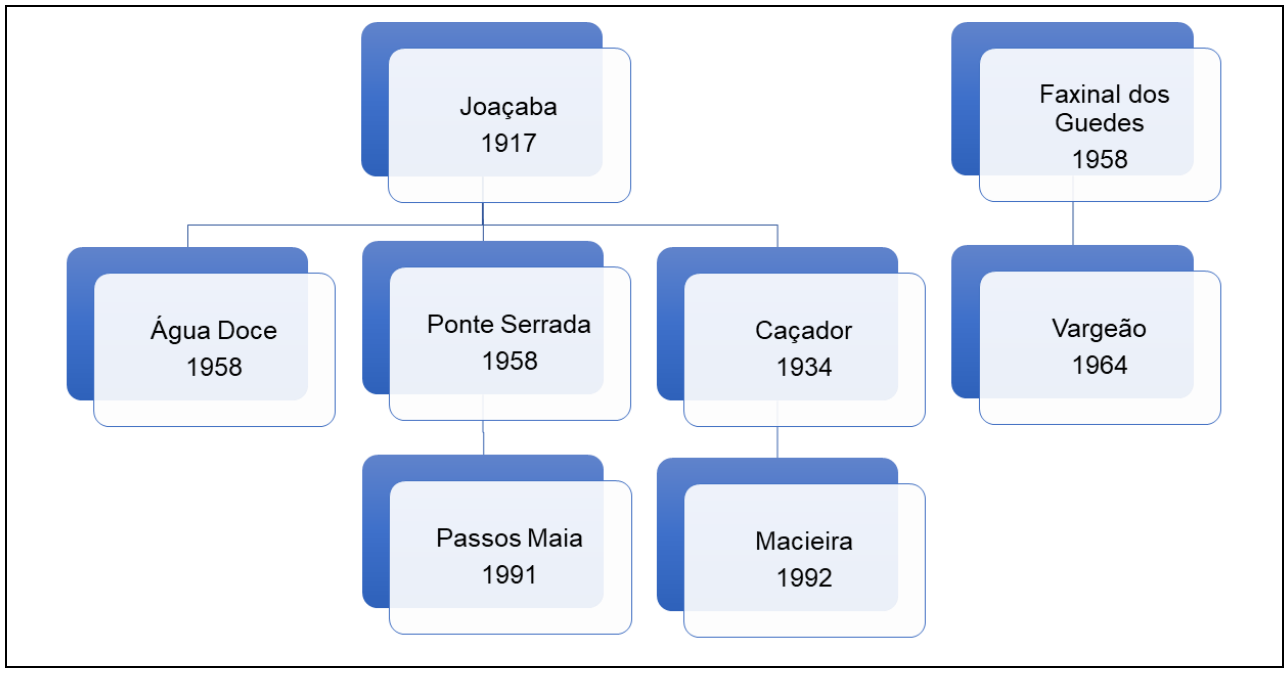


Figura 156 - Formações administrativas.

Fonte: Atlas Geográfico de Santa Catarina

A história do município de Água Doce está relacionada a ocupação dos Campos de Palmas, terras que se estendiam do Paraná a Santa Catarina, originalmente ocupadas por índios, posteriormente por sertanejos brasileiros e pela frente de expansão de

Guarapuava (PR) e por último, pela frente de imigração italiana. A atividade econômica desenvolvida era voltada a criação e comércio de gado e extração de madeira.

Macieira foi ocupada primeiro por jagunços, posteriormente fez parte da frente de expansão da colonização italiana e alemã advindos do Rio Grande do Sul.

Passos Maia também tem sua trajetória ligada a exploração de madeira, local de passagem dos tropeiros e posteriormente de ocupação também dos colonos italianos advindos dos estados do Rio Grande do Sul e Paraná.

No município de Vargeão a história também é atrelada a ocupação da expansão da colonização italiana dos colonos do Rio Grande do Sul.

A data da emancipação municipal e principais etnias da colonização é apresentada a seguir

Quadro 341 – Data de fundação e colonização dos municípios da Bacia Hidrográfica do rio Chapecó – trecho Alto Chapecó

Município	Data de fundação	Colonização
Água Doce	21/06/1958	Brasileira oriunda do Paraná, italiana e outros
Macieira	30/03/1992	Jagunça, alemã, italiana e outros
Passos Maia	12/12/1991	Tropeira, descendentes italianos oriundos do RS e PR
Vargeão	16/04/1964	Italianos oriundos do RS

Fonte: IBGE, SEBRAE, Prefeituras municipais.

7.3.2 Dinâmica Populacional

Segundo dados do IBGE (2010), Santa Catarina possui uma área de 95.737,895 km² e população de 6.248,436 habitantes, distribuídos em 295 municípios, com densidade demográfica de 65,27 hab./km².

De acordo com o último levantamento censitário (IBGE, 2010) Água Doce é o maior município dos quatro analisados, tanto em número de habitantes como em território, entretanto, todos os municípios são de pequeno porte, com menos de 10 mil habitantes.

Para Macieira, o município polarizador é Caçador e, para Água Doce, em Santa Catarina o município polarizador é Joaçaba, porém a população tem maior relação com a cidade de Palmas, no Paraná, do que com as cidades catarinenses. O município polarizador para Passos Maia e Vargeão é Xanxerê.

Todos ficaram abaixo da densidade populacional de Santa Catarina, que é de 65,27 hab./km². O Quadro a seguir apresenta os valores apontados.

Quadro 342 – Aspectos gerais dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó.

Município	Superfície em km² (2018)	População em 2010	Densidade demográfica (hab./km²) 2010	Altitude (m)	Distância da capital (km)
Água Doce	1.313,974	6.961	5,30	820	423
Macieira	259,787	1.826	7,03	872	439
Passos Maia	618,663	4.425	7,15	809	481
Vargeão	165,941	3.532	21,19	1.015	485

Fonte: IBGE Cidades, 2018, SEBRAE, GoogleMaps e Prefeituras Municipais.

Entre 2000 e 2010, a taxa média de crescimento anual da população no Brasil foi de 1,17% e em Santa Catarina foi de 1,66%. A população de Água Doce cresceu a uma taxa média anual de 0,17%, a população de Vargeão cresceu a uma taxa média anual de 0,02%, a população de Macieira cresceu a uma taxa média anual de -0,40% e a população de Passos Maia cresceu a uma taxa média anual de -0,73%. Conforme apresentado a seguir.

Quadro 343 – População total em 2000 e 2010 e taxa de crescimento anual, nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó.

Estado/Município	Taxa de crescimento anual (%)	População total	
		2000	2010
Santa Catarina	1,66	5.356.630	6.248.436
Água Doce	0,2	6.843	6.961
Macieira	-0,4	1.900	1.826
Passos Maia	-0,7	4.763	4.425
Vargeão	0,02	3.526	3.532

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2000 e 2010.

Nesta década entre 2000 e 2010, a taxa de urbanização do município de Água Doce passou de 46,00% para 49,32%, em Macieira passou de 16,00% para 27,44%, em Passos Maia 15,70% para 24,84% e em Vargeão foi de 39,14% para 51,53%.

A tendência da evasão da área rural é perfil nacional, sobretudo em Santa Catarina, que tem perfl de Pequena Propriedade Rural, logo, a condição apresentada para os municípios em análise, que ao longo dos anos vem perdendo a população da área rural é reflexo do pouco incentivo e políticas públicas voltadas para o campo e o fortalecimento da cultura e economia rural. O Gráfico 136 a seguir apresenta os dados para os municípios em análise.

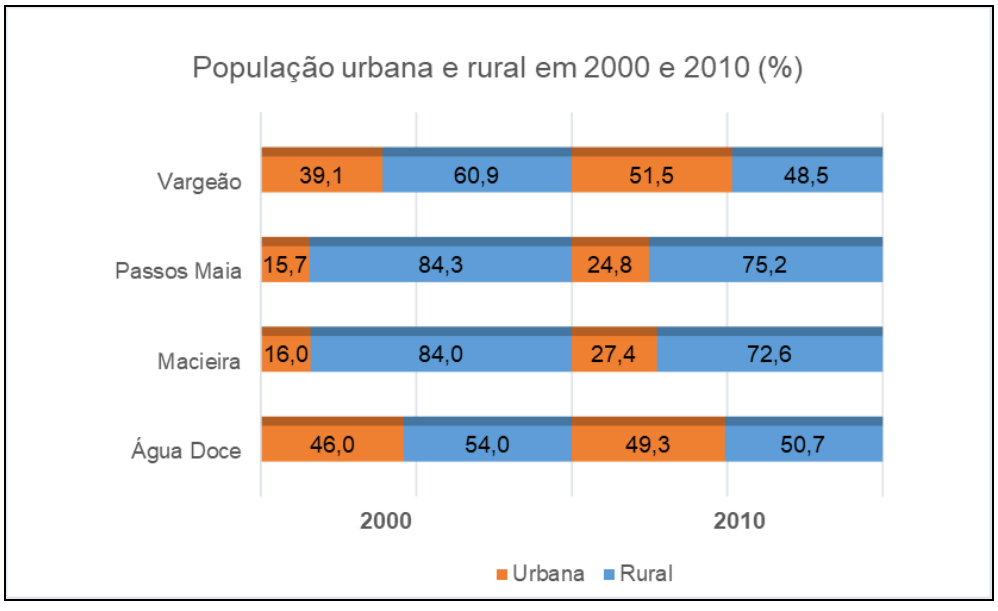


Gráfico 136 – Proporção da população urbana e rural nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, em 2000 e 2010.

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2000 e 2010

O Gráfico 137 a seguir mostra o resultado por tipo de domicílio somente para o Censo 2010, nele é possível observar o perfil rural que apresentam os municípios avaliados.

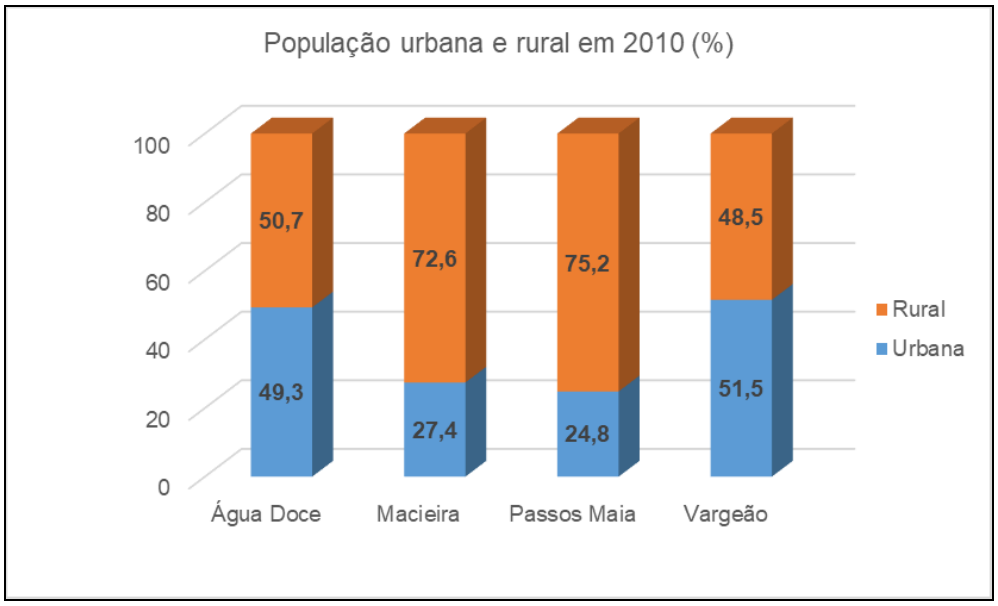


Gráfico 137 – Proporção da população urbana e rural nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, em 2010.

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2010.

Em Água Doce, entre 2000 e 2010, a razão de dependência[22] no município passou de 55,06% para 52,69% e a taxa de envelhecimento, de 5,47% para 8,95%, em Macieira a razão de dependência no município passou de 59,13% para 46,43% e a taxa de envelhecimento, de 6,42% para 7,94%, para Passos Maia a razão de dependência no município passou de 67,65% para 52,90% e a taxa de envelhecimento, de 4,03% para 6,53% e em Vargeão, a razão de dependência no município passou de 54,51% para 47,91% e a taxa de envelhecimento, de 5,47% para 8,38%.

A pirâmide etária dos municípios representa a situação indicada, onde está havendo equilíbrio entre o número de jovens e adultos para a população idosa, o que, conforme a composição etária para as cidades para viver em equilíbrio econômico não deveria acontecer. Os Gráficos a seguir apresentam os valores das pirâmides etárias nos municípios.

[22] Percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais (população dependente) em relação à população de 15 a 64 anos (população potencialmente ativa).

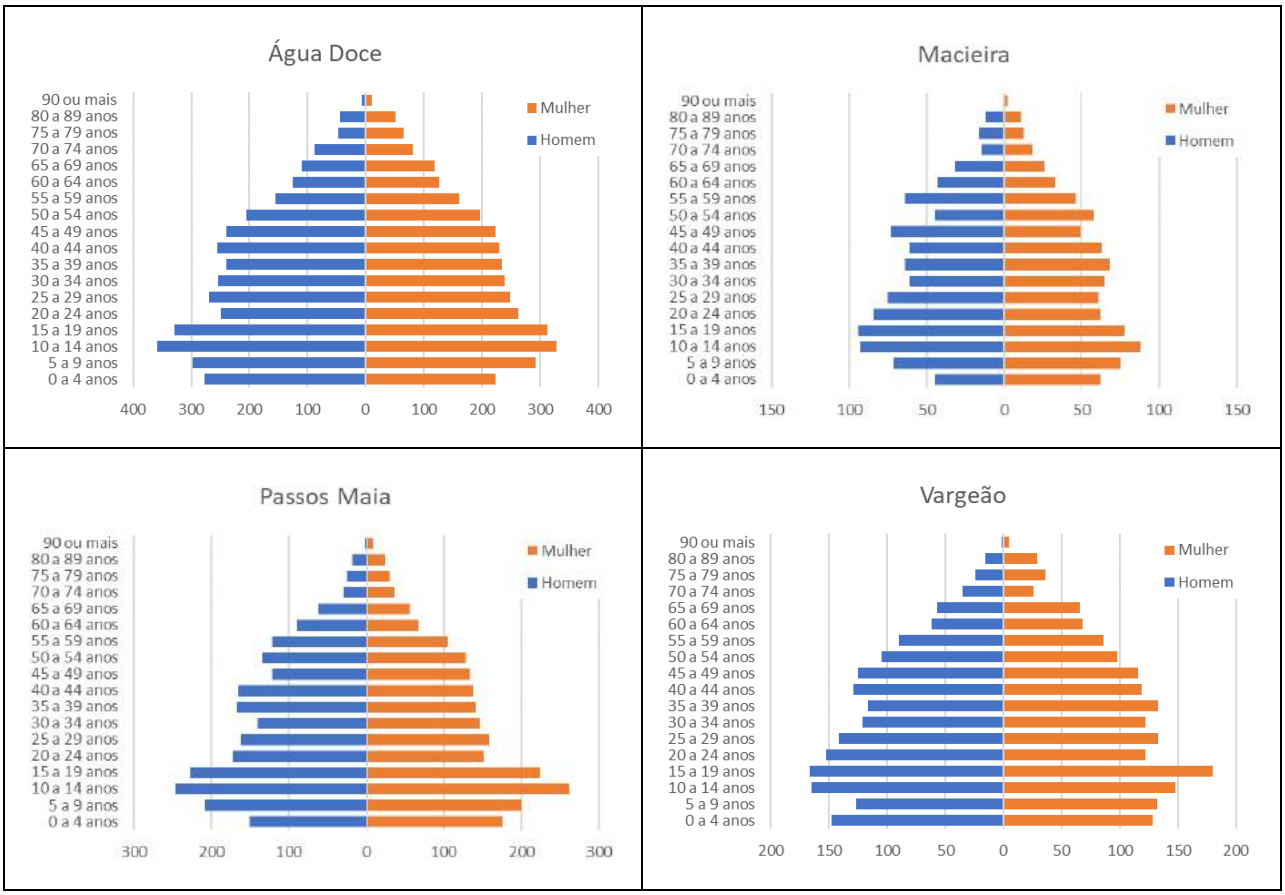


Gráfico 138 – Pirâmides etárias dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó.

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2010

Conforme pode ser observado no Quadro 344 a seguir, em uma década é possível observar que a população jovem vem diminuindo, enquanto que a população de idosos está aumentando, na mesma linha de crescimento a população adulta também está aumento, mas como reflexo de um envelhecimento da população e não como política para aumentar a população economicamente ativa.

Quadro 344 – Evolução da distribuição relativa por faixa etária da população, em 2000 e 2010, nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó.

Estado/Município	2000 (%)			2010 (%)		
	Jovens	Adultos	Idosos	Jovens	Adultos	Idosos
Água Doce	40,4	50,4	9,2	34,8	52,7	12,6
Macieira	41,0	51,2	7,8	33,2	54,7	12,1
Passos Maia	46,7	47,1	6,2	38,3	51,6	10,1
Vargeão	40,2	52,2	7,7	33,8	54,1	12,1

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2000 e 2010

Os gráficos a seguir especializam a estrutura etária da população nos municípios (Gráfico 139 a Gráfico 142).

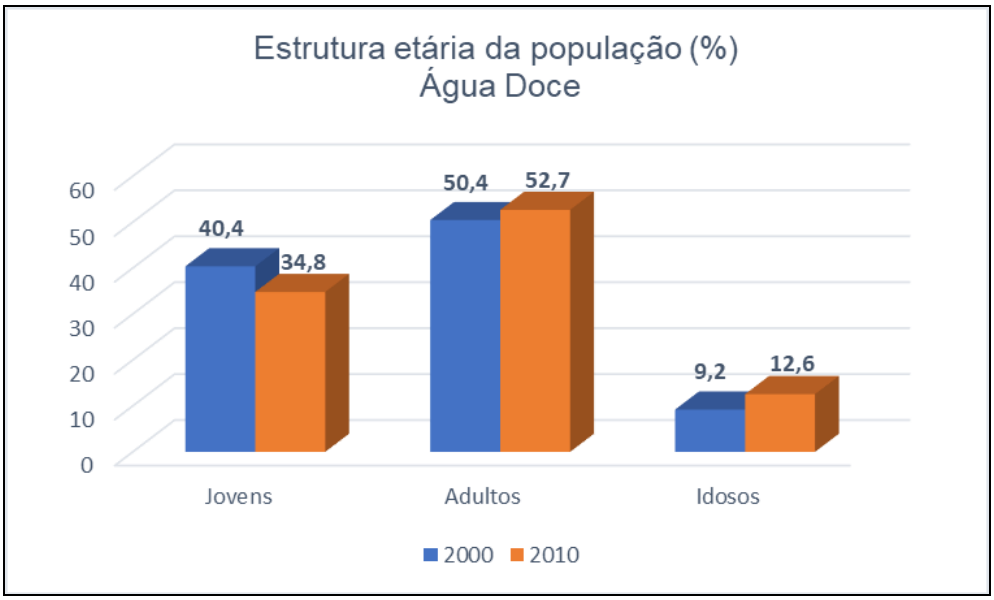


Gráfico 139 – Percentual da população por estrutura etária no município de Água Doce.

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000 e 2010.

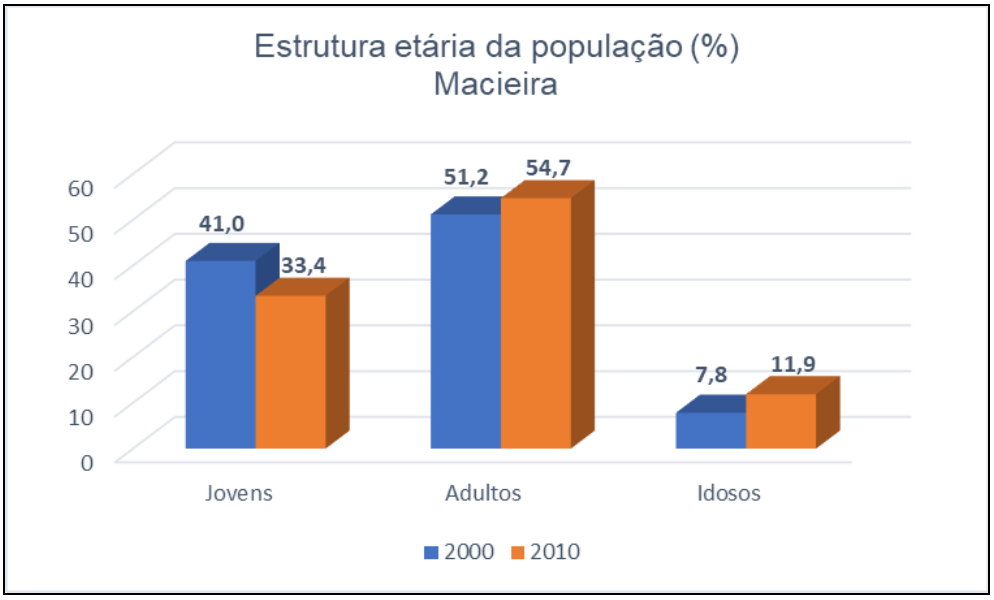


Gráfico 140 – Percentual da população por estrutura etária no município de Macieira.

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000 e 2010.

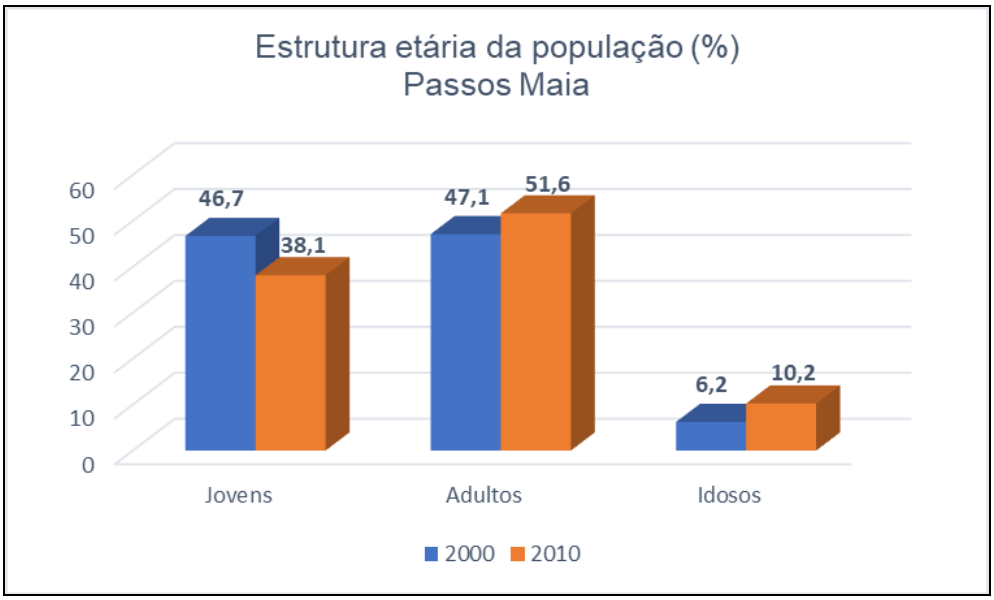


Gráfico 141 – Percentual da população por estrutura etária no município de Passos Maia.

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000 e 2010.

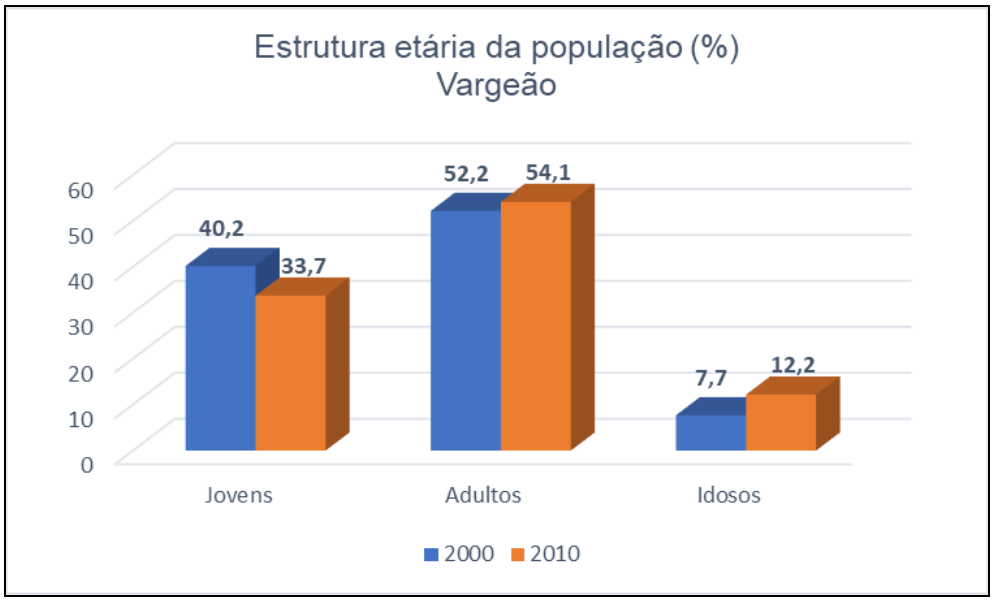


Gráfico 142 – Percentual da população por estrutura etária no município de Vargeão.

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000 e 2010.

A população por gênero, conforme apresentado a seguir, mostra equilíbrio entre homens e mulheres, mostrando uma leve vantagem ainda para a população masculina (Gráfico 143). Essa condição é típica dos municípios rurais de Santa Catarina, onde os filhos herdam as terras e as filhas saem para as cidades polos em busca de melhores oportunidade de estudo e emprego.

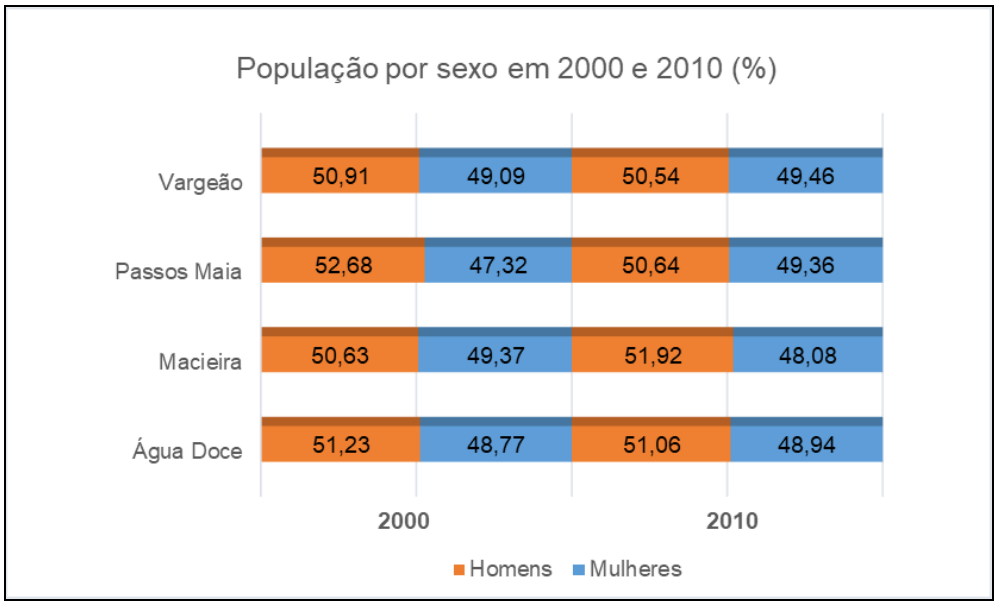


Gráfico 143 – Proporção da população por sexo nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, em 2000 e 2010.

Fonte: IBGE– Censo Demográfico 2000 e 2010

7.3.2.1 Fluxo Migratório

Região que durante os séculos XVIII e sobretudo XIX, até o início do século XX, era área receptora de imigrantes, de outras partes do Brasil (tropeiros, caboclos, gaúchos, italianos oriundos principalmente do RS), e de origem europeia (italianos e alemães). Nas últimas décadas, de maneira geral, tornou-se área repulsora de pessoas, tal como toda a região serrana de maneira geral (Mioto, 2008). Parte se dirige para as cidades mais desenvolvidas mais próximas: Lages, Curitibanos, Mafra, Porto União e Chapecó, entre outras. Boa parte vai mais longe, se dirigindo para as cidades ao longo do Vale do Itajaí (Blumenau, Brusque, etc.), e até para as maiores cidades do litoral (Florianópolis, Joinville, Itajaí, etc.). Há também um fluxo de pessoas destes municípios que se deslocam em direção ao estado vizinho, Paraná.

Alguns dos fatores da evasão populacional relacionam-se com as características socioeconômicas da região, já que é uma das mais “pobres” de Santa Catarina, ilustrado nos valores do IDH-M, que é considerado “Médio”, todos na casa dos 0,6 (PNUD, 2019). A falta de perspectiva de trabalho para a população residente, devido ao pouco desenvolvimento dos setores secundário e terciário (embora o potencial turístico, por exemplo, possa se desenvolver futuramente), assim como o processo de desvalorização do trabalho no campo, juntamente com a modernização agrícola, contribuem para impelir cada vez mais uma parcela da população para outras regiões, em busca de uma melhoria na qualidade de vida.

A emigração contribui, outrossim, com o crescimento populacional negativo, no caso de Macieira e Passos Maia (-0,4 e -0,7), e praticamente nulo em Água Doce e Vargeão (0,2 e 0,02), na comparação entre os dois últimos censos demográficos, conforme dados expostos anteriormente. Reverter esse quadro requer medidas urgentes de incentivo ao desenvolvimento das atividades econômicas regionais, sobretudo as atividades rurais, efetivando, entre outras coisas, a função social do meio rural, tal como está escrito na Carta Magna Brasileira. Em paralelo, incentivar ainda mais

atividades mais recentes e ainda pouco exploradas, como é o caso do turismo, sobretudo em uma região de grande riqueza natural, cultural e histórica, cuja atividade pode ser feita justamente para valorizar esse potencial, estimulando ao mesmo

7.3.3 Indicadores de Desenvolvimento Econômico

7.3.3.1 Produto Interno Bruto - PIB

Segundo dados do IBGE e da Secretaria de Estado do Planejamento de Santa Catarina, em 2016 o PIB a preços correntes catarinense atingiu o montante de R$ 256,661 bilhões, assegurando ao Estado a 7ª posição relativa no ranking nacional.

Considerando que Santa Catarina possui 295 municípios, a região onde se localizam os municípios analisados possui valores de PIB a preços correntes baixos, ficando em posições finais do ranking catarinense, exceto Água Doce que em 2016 ficou com o PIB na média. A apresentação dos dados segue nos Quadros a seguir.

Quadro 345 – PIB a preços correntes, PIB per capita e posição estadual dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, em 2016.

Município	PIB a preços correntes (mil reais)	Posição estadual do PIB	PIB *per capita*	Posição estadual do PIB *per capita*
Água Doce	317.937,56	114º	44.510,37	29º
Macieira	55.777,75	267º	30.867,60	117º
Passos Maia	123.972,26	200º	28.972,25	133º
Vargeão	115.041,14	204º	32.044,89	104º

Fonte: IBGE – PIB dos Municípios e IBGE Cidades.

Importante elucidar que quanto ao PIB per capita, os municípios ficaram na média dos municípios catarinenses, ou seja, a condição individual é melhor que a municipal.

A economia dos municípios em análise vem das atividades do setor primário como principal arrecadação, sendo municípios com forte tradição ervateira, criação de gado e agricultura. Conforme pode ser observado a seguir (Gráfico 144).

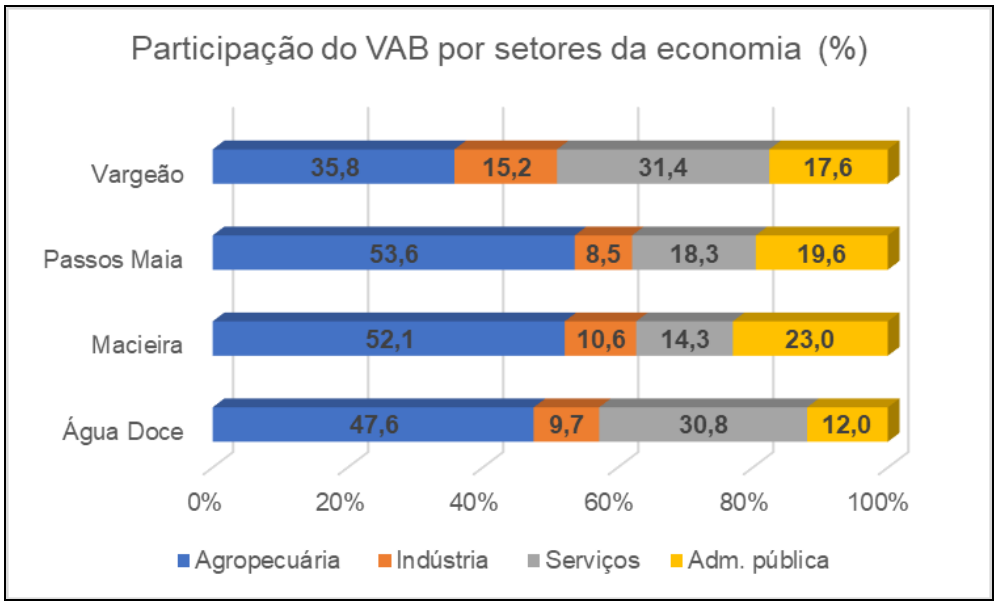


Gráfico 144 – Participação do VAB dos setores da economia nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, em 2016.

Fonte: IBGE – PIB dos Municípios.

Na avaliação do Valor Adicionado Bruto – VAB, entre 2010 e 2016, o maior crescimento no VAB foi para o município de Macieira com 73,3%, já o município de Vargeão sofreu retração de -27,5%, tendo a Indústria retraído -71,8%. Em Passos Maia e Água Doce a Indústria também sofreu retração de – 63,4% e -27,5%, respectivamente. A Agricultura foi responsável pelo principal crescimento em Passos Maia com 157,4% de crescimento e em Vargeão com 129,4%, conforme apresentado a seguir (Quadro 346).

Quadro 346 – Valor Adicionado Bruto (VAB) total e segundo setores, em 2010 e 2016, nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó.

Município	Setores	2010 (Mil Reais)	2016 (Mil Reais)	Crescimento (%)
Água Doce	Agropecuária	92.571	141.255	52,6%
	Indústria	39.737	28.806	-27,5%
	Serviços	44.374	91.540	106,3%
	Adm. Pública	19.959	35.489	77,8%
	Total	196.641	297.090	51,1%
Macieira	Agropecuária	15.627	28.303	81,1%
	Indústria	2.933	5.750	96,0%
	Serviços	5.041	7.773	54,2%
	Adm. Pública	7.723	12.460	61,3%
	Total	31.324	54.286	73,3%
Passos Maia	Agropecuária	24.393	62.794	157,4%
	Indústria	27.239	9.959	-63,4%
	Serviços	24.151	21.444	-11,2%
	Adm. Pública	13.448	22.906	70,3%
	Total	89.231	117.103	31,2%
Vargeão	Agropecuária	16.514	37.887	129,4%
	Indústria	57.069	16.068	-71,8%
	Serviços	62.044	33.253	-46,4%

Município	Setores	2010 (Mil Reais)	2016 (Mil Reais)	Crescimento (%)
	Adm. Pública	10.270	18.581	80,9%
	Total	145.896	105.789	-27,5%

Fonte: IBGE – PIB dos Municípios.

7.3.3.1.1 Setor Primário

De acordo com o IBGE para o ano de 2018, o setor primário que mais representa nos municípios é a extração vegetal, exceto para Vargeão, que não apresentou valores de produção para este período, conforme apresentado a seguir (Quadro 347).

Quadro 347 – Quantidade produzida na extração vegetal nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, em 2018.

Município	Erva-mate (t)	Pinhão (t)	Carvão vegetal (t)	Lenha (m³)	Madeira em tora (m³)
Água Doce	19	72	4	4.850	-
Macieira	-	4	-	3.000	240
Passos Maia	1.200	30	-	4.000	4.000
Vargeão	-	-	-	-	-

Fonte: IBGE – Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, PEVS 2018.

A erva-mate ainda desponta no setor, confirmando a tradição da região, bem como a coleta de pinhão. O carvão vegetal apenas Água Doce possui produção e a silvicultura é praticada em Macieira e Passos Maia.

Esses municípios também são grandes produtores de batata, cebola, milho e soja. Na pecuária, o efetivo de rebanho é mais expressivo em gado, frangos e suínos.

7.3.3.1.2 Setor Secundário

O Setor Secundário da economia é o responsável pela transformação dos bens e matérias-primas advindos do setor primário em mercadorias, que são transferidas para a comercialização no setor terciário. Assim, o setor secundário corresponde à produção fabril, com vários tipos de indústrias que se estruturam em diferentes áreas e aspectos do mercado.

A região analisada possui tradição na produção florestal e desdobramentos de madeira, além de produção de erva-mate.

De acordo com os dados do SEBRAE (2011), o município de Macieira não movimentou a balança comercial, com os dados de importação e exportação, conforme apresentado no Quadro 348 a seguir.

Quadro 348 – Balança comercial nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó (2018) – trecho Alto Chapecó.

Município	Exportações (US$ Milhões)	Importações (US$ Milhões)	Saldo (US$ Milhões)
Água Doce	0,5	13,67	-13,17
Passos Maia	3,15	0,04	3,11
Vargeão	5,64	0,6	5,04

Fonte: Ministério da Economia, Indústria, Comércio Exterior e Serviços 2018.

Obs.: Os municípios que não constam na tabela não tiveram movimentação no período.

7.3.3.1.3 Setor Terciário

O setor terciário está ligado aos serviços e comércio, nele também é analisado o turismo, estando este voltado à hotelaria, alimentação, considera-se este pouco desenvolvido, pois são municípios de pequeno porte, voltados mais para o setor primário, com população pequena e núcleos urbanos espacialmente pouco extensos, e estruturalmente pouco densos.

Como citado, a região pertence ao histórico Vale do Contestado e aos Campos de Palmas, possui rico acervo em museus, locais e construções da época da Guerra do Contestado, o que leva a um incremento para o setor de turismo.

Seus territórios foram, por muito tempo, pontos de passagem e estadia dos tropeiros, que iam de São Paulo (São Vicente) até os campos sulinos, para levar e trazer o gado, deixando marcas históricas e traços culturais para a população local.

A população, formada pelos colonos europeus, predominantemente por alemães e italianos (boa parte oriunda do RS, sobretudo italianos, na primeira metade do século XX), além de descendentes dos tropeiros, “jagunços” e “caboclos”. Essa herança étnico-cultural se manifesta na arquitetura, festas, gastronomia, literatura, toponímia, etc.;

Vêm se desenvolvendo nesses municípios, a exemplo do que ocorre em toda a região do planalto catarinense, várias modalidades de turismo: rural (pousadas, pesqueiros, etc.); de natureza (cachoeiras, cavernas, trilhas, etc.); histórico-cultural (colonização europeia e acervos do Contestado); gastronômico e religioso (Igrejas, Capelas, Grutas, festas religiosas);

Assim como em boa parte do Vale do Contestado e arredores, o setor de serviços possui baixo desenvolvimento, já que se tratam de municípios pequenos (populacional e territorialmente), voltados mais para o setor primário, baixo povoamento e núcleos urbanos espacialmente pouco extensos, de infraestrutura pouco desenvolvida (edificações esparsas e de baixa verticalização, p. ex.).

São elementos presentes nos municípios:

7.3.3.1.3.1 Água Doce

<u>Turismo:</u>

- Cedup – Centro de Educação Profissional Professor Jaldyr Bhering Faustino da Silva – avaliado como um dos melhores colégios agrícolas da região Sul, recebe visitantes que querem conhecer os trabalhos na área de agropecuária que são ali desenvolvidos, além de permitir a compra de produtos agropecuários diversos (embutidos, frutas, plantas medicinais, etc.) produzidos pela cooperativa do próprio colégio;

- Igreja Matriz Nossa Senhora da Paz – edificada em 1956, com traços semigóticos e também arquitetura moderna. Possui vitrais, reproduções da Via Sacra e esculturas em gesso, destacando-se a imagem da padroeira Nossa Senhora da Paz e São Roque, entre outros santos;

- Mirante do Morro São José – situado no bairro São José, a 1199 metros de altitude. Ponto de observação da paisagem e destino de procissões e pagamentos de

promessas, que buscam vislumbrar a imagem de São José, apoiada sobre um monumento construído em 1998;

- Monumento do Tropeiro – inaugurado em 2005, para homenagear o tropeiro João Líbia, cuja mula (segundo relatos históricos), derrubou a carga de açúcar que carregava em um rio ao tentar a travessia, dando origem ao nome do município;

- Praça João Macagnan – inaugurada em 1970, possui, além de uma importante amostra das espécies vegetais nativas da região, duas atrações importantes: o Monumento da Imbuia, parte do tronco dessa árvore com mais de 100 anos; e o locomóvel Lanz Mannhein, fabricado na Alemanha em 1900, usado para a extração da madeira, pela antiga Serraria Luchesi;

- "Strike Fun Palace" – junto ao Hotel Querência, possui área para boliche e pista de autorama, além de outras atividades e áreas de alimentação;

- Vinícola Vilaggio Grando – localizada no distrito de Herciliópolis.

Serviços: segundo o SEBRAE (2013), Água Doce contava com 04 hotéis, além de 42 estabelecimentos para alimentação (restaurantes, bares e afins).

7.3.3.1.3.2 Macieira

Turismo:

- Cachoeiras – existem diversas quedas d'água, de diversas dimensões, dentro do município, cujo acesso se dá através de trilhas em meio à vegetação nativa, mediante "trekking" ou cavalgadas;

- Mirante – fica num dos pontos mais altos do município, a 1.329 metros de altitude, possibilitando observar toda a cidade de Macieira e as demais paisagens rurais e naturais do município.

Serviços: Até 2011, não havia nenhum hotel na cidade, e 09 restaurantes e estabelecimentos similares (SEBRAE, 2013).

7.3.3.1.3.3 Passos Maia

Turismo:

- Associação Amigos do Cavalo – fundada em 2003, possibilita aos moradores e visitantes a realização de passeios a cavalo. Além disso, o espaço é utilizado na realização de eventos, como festas e feiras agropecuárias, como a Feira do Bezerro, que ocorre anualmente;

- Cachaçaria Zachet – produz cachaças artesanais, e é aberta à visitação;

- Casa Colonial – possui acervo que representa um pouco da história do município e seus colonizadores;

- CTG Bebedouro das Tropas – além de sediar diversos rodeios, possui vasta área ao ar livre, ideal para "camping";

- Gruta Nossa Senhora de Lourdes – situada a três quilômetros da cidade, atraindo os fiéis de dentro e fora do município, além de um paredão rochoso, de onde verte uma nascente, que corre em direção ao local da imagem da Santa;

- Ponte Horário Ribas Maciel (Ponte Baixa) – um dos principais pontos turísticos do município, permite o acesso à Palmas, PR;

- Praça 12 de Dezembro – apresenta uma das principais áreas arborizadas da cidade, e principal área de lazer aos moradores e visitantes do centro de Passos Maia;

- Rota das Araucárias (Parque Nacional das Araucárias) – uma das maiores unidades de conservação destinada à proteção da floresta ombrófila mista, sobretudo da araucária, árvore nativa ameaçada de extinção, além da imbuia e do xaxim, igualmente ameaçadas.

Serviços: de acordo com dados do SEBRAE (2013), no município não existiam hotéis, e haviam 07 estabelecimentos de alimentação e bebidas (restaurantes, bares e outros.).

7.3.3.1.3.4 Vargeão

Turismo:

- Domo de Vargeão / Areal – local onde ocorreu o impacto de um meteorito, entre 50-60 milhões de anos atrás, deixando uma cratera, dentro da qual se formou um corpo d'água, cuja argila do fundo (trazida para a superfície pelo impacto), acredita-se, tem propriedades terapêuticas e medicinais;

- Centro de Memória e Cultura Vargeonense – Museu Municipal composto por três salas temáticas: a do Imigrante, a do Caboclo e a do Cônego Willibaldo;

- Fonte D'água do Acesso Esperidião Amim – fonte de água potável que brota das rochas, à oeste da cidade (Rua Esperidião Amin);

- Mirante do Acesso do Meio: mirante localizado em um dos três acessos à cidade, de onde se pode observar a paisagem típica do município, além de possibilitar a observação de parte das bordas da cratera de impacto do meteorito;

- Igreja da Paróquia de São Pedro Apóstolo – principal edificação religiosa do município.

Serviços: não possuía hotéis e similares, e contava com 13 restaurantes e estabelecimentos afins (Sebrae, 2013).

7.3.3.2 Renda

O conceito de *Renda per capita* é amplamente reconhecido, não havendo interpretações distintas sobre o assunto. Sendo este de domínio público, conforme consultado:

> A renda per capita **é** um indicador que ajuda a medir o grau de desenvolvimento econômico de um país ou região, que é obtida mediante a divisão da Renda Nacional (isto é, Produto Nacional Bruto menos os gastos de depreciação do capital e os impostos diretos) pelo número de habitantes do país. (WIKIPÉDIA, 2020).

Entre os Estados brasileiros, Santa Catarina ocupa o 4º lugar do ranking das melhores rendas per capita, de acordo com os dados do IBGE, para o ano de 2015.

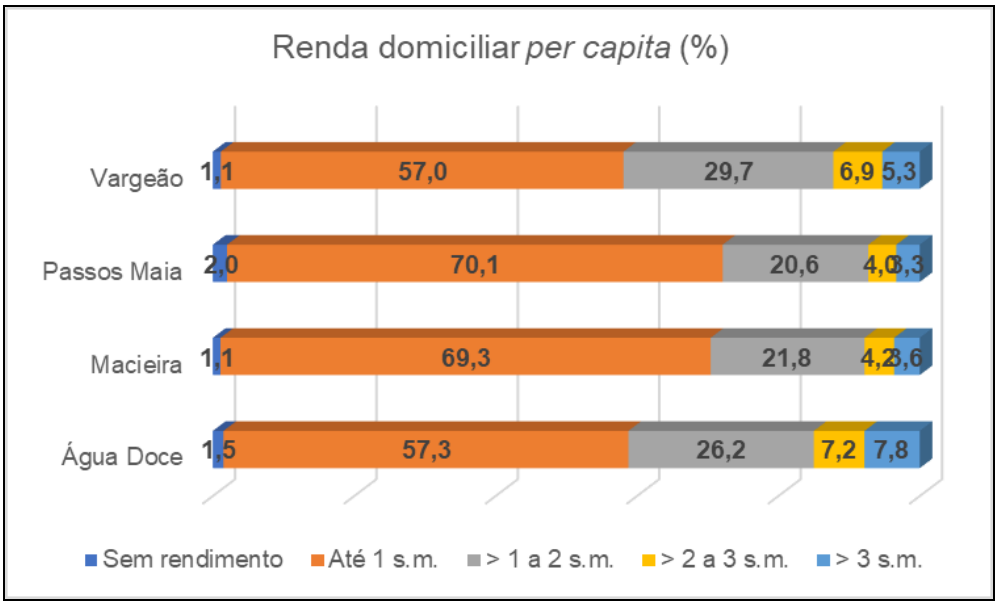


Gráfico 145 – Percentual de domicílios por classes de renda *per capita* nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, em 2010.

Obs.: s.m. = salário mínimo

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2010.

A renda per capita média de Água Doce cresceu 147,03% nas últimas duas décadas, passando de R$ 292,36, em 1991, para R$ 581,61, em 2000, e para R$ 722,21, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 4,87%. A taxa média anual de crescimento foi de 7,94%, entre 1991 e 2000, e 2,19%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 46,13%, em 1991, para 20,29%, em 2000, e para 12,29%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,58, em 1991, para 0,59, em 2000, e para 0,54, em 2010.

A renda per capita média de Macieira cresceu 267,07% nas últimas duas décadas, passando de R$ 145,45, em 1991, para R$ 556,96, em 2000, e para R$ 533,90, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 7,08%. A taxa média anual de crescimento foi de 16,09%, entre 1991 e 2000, e -0,42%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 67,29%, em 1991, para 39,78%, em 2000, e para 6,53%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,42, em 1991, para 0,74, em 2000, e para 0,39, em 2010.

A renda per capita média de Passos Maia cresceu 119,36% nas últimas duas décadas, passando de R$ 205,50, em 1991, para R$ 329,22, em 2000, e para R$ 450,78, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 4,22%. A taxa média anual de crescimento foi de 5,38%, entre 1991 e 2000, e 3,19%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 57,44%, em 1991, para 41,23%, em 2000, e para 19,00%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,50, em 1991, para 0,57, em 2000, e para 0,47, em 2010.

A renda per capita média de Vargeão cresceu 93,93% nas últimas duas décadas, passando de R$ 338,03, em 1991, para R$ 648,24, em 2000, e para R$ 655,53, em 2010. Isso equivale a uma taxa média anual de crescimento nesse período de 3,55%. A taxa média anual de crescimento foi de 7,50%, entre 1991 e 2000, e 0,11%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 50,20%, em 1991, para 15,59%, em 2000, e para 7,44%, em 2010. A evolução da desigualdade de renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,63, em 1991, para 0,62, em 2000, e para 0,45, em 2010.

O Quadro 349 a seguir apresenta a evolução dos municípios ao longo dos últimos Censos, bem como a condição de desigualdade social atrelada a renda média da população.

Quadro 349 – Índice de Gini e percentual de pobres e extremamente pobres nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó (2013).

Município	Índice de Gini			% de extremamente pobres			% de pobres		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Santa Catarina	0,55	0,56	0,49	9,26	3,82	1,01	25,32	12,79	3,65
Água Doce	0,58	0,59	0,54	18,89	5,83	2,16	46,13	20,29	12,29
Macieira	0,42	0,74	0,39	32,51	26,59	1,93	67,29	39,78	6,53
Passos Maia	0,50	0,57	0,47	20,17	16,57	8,12	57,44	41,23	19,00
Vargeão	0,63	0,62	0,45	22,95	5,61	2,43	50,20	15,59	7,44

Fonte: PNUD, Ipea, FJP.

Conforme observado, os municípios estão apresentando melhoras, entretanto, é importante destacar o Gráfico 145 acima, onde mais de 50% da população de todos os municípios analisados vivem com renda per capita até 1 salário mínimo. Água Doce é o município onde o maior percentual da população vive com uma renda per capita superior a 3 salários mínimos, sendo 7,8% da população e Passos Maia o pior percentual, com apenas 3,3% da população vivendo com uma renda per capita superior a 3 salários mínimos.

7.3.4 Indicadores de Desenvolvimento Social

7.3.4.1 Trabalho

A análise realizada pelo Pnud sobre a população economicamente ativa e taxa de atividade levou em consideração os dados dos Censos do IBGE de 2000 e 2010, considerando a população economicamente ativa de 18 anos ou mais e a taxa de desocupação sendo percentual da população economicamente ativa que estava desocupada.

Entre 2000 e 2010, no município de Água Doce, a taxa de atividade passou de 71% em 2000 para 74,5% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação passou de 5,3% em 2000 para 2,2% em 2010.

Em Macieira, para o mesmo período, a taxa de atividade passou de 47,4% em 2000 para 70,7% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação passou de 13,2% em 2000 para 2,2% em 2010.

Para Passos Maia, entre 2000 e 2010, a taxa de atividade passou de 71% em 2000 para 75,9% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de passou de 5,6% em 2000 para 0,5% em 2010.

Em Vargeão, entre 2000 e 2010, a taxa de atividade passou de 73,2% em 2000 para 71,3% em 2010. Ao mesmo tempo, sua taxa de desocupação passou de 3,2% em 2000 para 3,2% em 2010.

Os dados são apresentados no Quadro 350 a seguir.

Quadro 350 – Ocupação da população com 18 anos ou mais, nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, no ano 2000 e 2010.

Município	Taxa de atividade		Taxa de desocupação		Grau de formalização dos ocupados	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Água Doce	71,0	74,5	5,3	2,2	47,2	56,0
Macieira	47,4	70,7	13,2	2,2	55,8	48,9
Passos Maia	71,0	75,9	5,6	0,5	52,6	56,7
Vargeão	73,2	71,3	3,2	3,2	58,6	60,2

Fonte: PNUD, Ipea, FJP.

Conforme apresenta o Quadro 350, o grau de formalização dos ocupados também melhorou, exceto para o município de Macieira. Isso significa dizer que o trabalho formal, ou seja, com carteira assinada está aumentando e garantindo ao trabalhador que saia da informalidade.

O Quadro 351 apresentado a seguir mostra a melhoria no grau de instrução da população ocupada, o que reflete que a população em todos os municípios está conseguindo melhor qualificação e capacitação e quanto maior for o grau de instrução, melhor é a renda do trabalhador.

Quadro 351 – Nível de instrução da população ocupada, com 18 anos ou mais, nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, no ano 2000 e 2010.

Município	Ocupados com fundamental completo (%)		Ocupados com médio completo (%)		Ocupados com superior completo (%)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Água Doce	31,7	43,7	18,9	29,2	5,3	10,1
Macieira	18,5	32,6	7,0	21,5	2,3	4,4
Passos Maia	22,2	42,1	11,6	27,2	1,0	6,5
Vargeão	29,8	41,4	14,5	28,6	3,1	10,3

Fonte: PNUD, Ipea, FJP.

Como supracitado, a melhoria também é sentida na melhora da renda do trabalhador, conforme observado no Quadro 352 a seguir, o rendimento dos ocupados com até 1 salário mínimo diminuiu em todos os municípios, bem como o rendimento até 5 salários mínimos aumentaram.

Quadro 352 – Rendimento da população ocupada, com 18 anos ou mais nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, no ano 2000 e 2010.

Município	Ocupados com rendimento de até 1 s.m. (%)		Ocupados com rendimento de até 2 s.m. (%)		Ocupados com rendimento de até 3 s.m. (%)		Ocupados com rendimento de até 5 s.m. (%)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Água Doce	54,8	29,4	79,2	73,9	84,4	84,4	91,4	92,4
Macieira	43,6	21,8	74,0	77,4	78,6	89,5	80,6	95,9
Passos Maia	67,6	35,0	89,1	85,1	92,2	94,4	96,6	97,9
Vargeão	55,1	16,2	78,3	73,3	84,0	87,7	92,1	96,1

Fonte: PNUD, Ipea, FJP.

Conforme os dados do Ministério do Trabalho no período de 2006 a 2011, existiam em Água Doce 626 empresas formais, as quais geraram 1.613 postos de trabalho com carteira assinada, sendo a taxa absoluta de criação de empresas 5,74% e a de empregos, 21,37%.

Em Macieira, existiam 99 empresas formais, as quais geraram 283 postos de trabalho com carteira assinada, a taxa absoluta de criação de empresas no município foi de 12,50% e a de empregos, -9,58%.

Em Passos Maia, existiam 249 empresas formais, as quais geraram 734 postos de trabalho com carteira assinada, taxa absoluta de criação de empresas no município foi de -0,40% e a de empregos, 21,93%.

Em Vargeão, existiam 243 empresas formais, as quais geraram 945 postos de trabalho com carteira assinada, a taxa absoluta de criação de empresas no município foi de -3,19% e a de empregos, 27,02%.

Os dados supracitados são apresentados no Gráfico 146 a seguir.

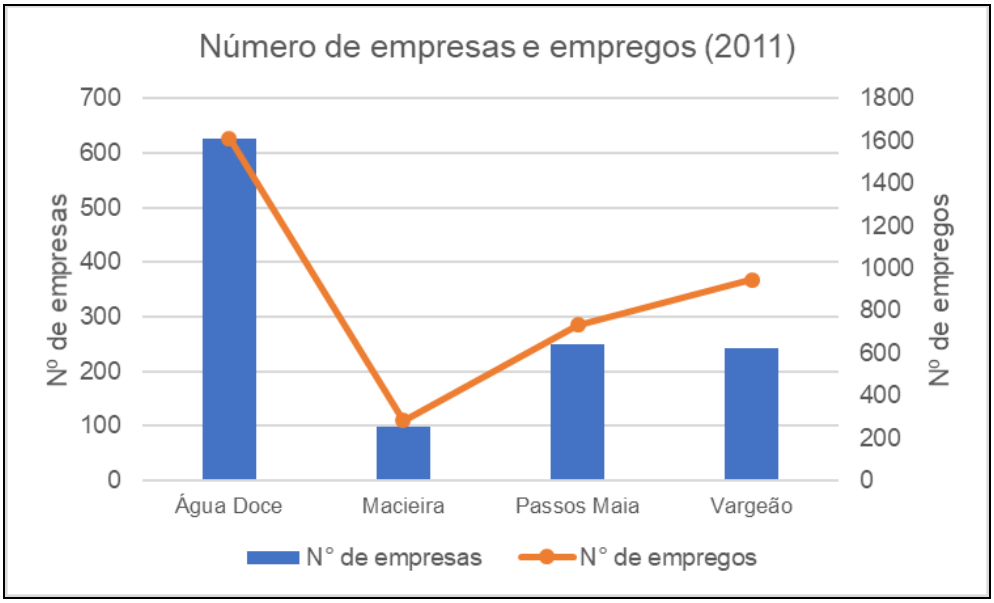


Gráfico 146 – Número de empresas e empregos em 2011, nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó.

Fonte: SEBRAE – Relatórios municipais 2013

Na análise pelos setores da economia, conforme apresentado no Quadro 353 a seguir, o setor que mais empregou foi a indústria de transformação, e em segundo ficou administração pública e o setor primário.

Quadro 353 – Número de empregos formais nos anos de 2017 e 2018, variação absoluta e relativa por setor de atividade econômica e remuneração média (31/dez) nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó.

Água Doce					
IBGE Setor	**2017**	**2018**	**Var. Abs.**	**Var. Rel. (%)**	**Remuneração média (R$)**
1 - Extrativa mineral	0	0	0	-	-
2 – Ind. de transformação	344	347	3	0,9	2.209,78
3 – Serv. industriais de utilidade pública	37	26	-11	-29,7	7.097,52
4 - Construção Civil	43	43	0	0,0	2.689,03
5 - Comércio	208	221	13	6,3	2.188,65
6 - Serviços	287	349	62	21,6	2.254,09
7 – Adm. Pública	324	328	4	1,2	2.762,20
8 – Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca	406	404	-2	-0,5	1.641,64
Total	1649	1718	69	4,2	2.276,19
Macieira					
IBGE Setor	**2017**	**2018**	**Var. Abs.**	**Var. Rel. (%)**	**Remuneração média (R$)**
1 - Extrativa mineral	0	0	0	-	-
2 – Ind. de transformação	79	87	8	10,1	1.917,77
3 – Serv. industriais de utilidade pública	0	0	0	-	-
4 - Construção Civil	0	0	0	-	-
5 - Comércio	20	17	-3	-15,0	1.481,06
6 - Serviços	13	31	18	138,5	1.093,08
7 – Adm. Pública	112	136	24	21,4	2.460,08
8 – Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca	68	85	17	25,0	1.319,80
Total	292	356	64	21,9	1.890,77
Passos Maia					
IBGE Setor	**2017**	**2018**	**Var. Abs.**	**Var. Rel. (%)**	**Remuneração média (R$)**
1 - Extrativa mineral	0	0	0	-	-
2 – Ind. de transformação	244	241	-3	-1,2	1.557,57
3 – Serv. industriais de utilidade pública	2	7	5	250,0	4.861,22
4 - Construção Civil	3	3	0	0,0	1.379,95
5 - Comércio	111	93	-18	-16,2	1.638,52
6 - Serviços	198	237	39	19,7	1.950,23
7 – Adm. Pública	231	226	-5	-2,2	2.576,85
8 – Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca	109	117	8	7,3	1.517,14
Total	898	924	26	2,9	1.922,01
Vargeão					
IBGE Setor	**2017**	**2018**	**Var. Abs.**	**Var. Rel. (%)**	**Remuneração média (R$)**
1 - Extrativa mineral	0	0	0	-	-
2 – Ind. de transformação	384	410	26	6,8	2.119,43
3 – Serv. industriais de utilidade pública	3	3	0	0,0	4.362,72
4 - Construção Civil	9	10	1	11,1	1.410,93
5 - Comércio	126	129	3	2,4	1.786,48
6 - Serviços	187	190	3	1,6	2.478,06

7 – Adm. Pública	161	156	-5	-3,1	3.437,76
8 – Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca	196	177	-19	-9,7	1.534,04
Total	1066	1075	9	0,8	2.231,59

Fonte: MTE - RAIS situação em 31/dez/2018.

Em Água Doce, a concorrência em 2011 por uma colocação no mercado de trabalho formal determinava uma relação de 4,3 habitantes por emprego, em Macieira, a concorrência em 2011 por uma colocação no mercado de trabalho formal determinava uma relação de 6,4 habitantes por emprego, em Passos Maia, a concorrência em 2011 por uma colocação no mercado de trabalho formal determinava uma relação de 6,0 habitantes por emprego e em Vargeão, a concorrência em 2011 por uma colocação no mercado de trabalho formal determinava uma relação de 3,7 habitantes por emprego.

A população economicamente ativa (PEA), conforme metodologia aplicada pelo IBGE, considera-se como o conjunto de pessoas que estão trabalhando ou procurando emprego. Apesar do trabalho de crianças ser ilegal no Brasil, o IBGE calcula a PEA considerando pessoas a partir dos 10 anos de idade, uma vez que a realidade no país, por vezes, mostra situações diferentes do que prega a lei. De acordo com o IBGE, conforme apresentado no Quadro 354 abaixo, a PEA apresentou evolução discreta de 2,7% em Água Doce, mas significativa em Macieira que foi cerca de 50%. Vargeão está reduzindo a PEA, tendo apresentado retração de 5%.

Quadro 354 – População Economicamente Ativa (PEA) nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, em 2000 e 2010.

Município	PEA (%)		Evolução
	2000	2010	
Água Doce	64,1	65,9	2,7%
Macieira	40,9	61,0	49,2%
Passos Maia	63,5	66,8	5,2%
Vargeão	66,8	63,4	-5,0%

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000 e 2010.

7.3.4.2 Educação

Os dados de educação estão refletindo a condição já informada que os municípios polarizadores da região analisada são Joaçaba, Xanxerê e Palmas, estando a oferta por melhores condições de educação um dos elementos de atração para os municípios.

Conforme Quadro 355 a seguir, nenhum município possui unidades de educação privada ou federal. O número de estabelecimentos por dependência administrativa é apresentado abaixo.

Quadro 355 – Número de estabelecimentos de ensino por dependência administrativa nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, em 2018.

Município	Total	Dependência administrativa			
		Federal	Estadual	Municipal	Privada
Água Doce	12	0	3	9	0
Macieira	3	0	1	2	0
Passos Maia	6	0	2	4	0
Vargeão	6	0	2	4	0

Fonte: INEP – Censo Escolar da Educação Básica 2018.

Conforme apresentado no Quadro 356 a seguir, Água Doce, com maior número de habitantes, também possui o maior número de alunos matriculados, mas o que mais representa no Quadro é a não continuação dos estudos, quando o número de matriculados no ensino médio não acompanha o número de matriculados no ensino fundamental.

Quadro 356 – Número de matrículas por tipo ou etapa de ensino nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, em 2018.

Município	Total	Etapa/Tipo de ensino				
		Educação Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio	EJA	Ed. Especial
Água Doce	1.652	296	889	308	105	54
Macieira	453	97	266	64	20	6
Passos Maia	1.110	242	653	156	33	26
Vargeão	812	170	492	99	17	34

Fonte: INEP – Censo Escolar da Educação Básica 2018.

A proporção de matrículas por dependência administrativa é apresentada no Quadro 357 a seguir, nele se observa que a educação municipal é a que maior absorve os alunos, pois a educação infantil e fundamental fica, na maioria dos municípios, na responsabilidade das prefeituras e o ensino médio para o Estado.

Quadro 357 – Número de matrículas por dependência administrativa nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, em 2018.

Município	Total	Dependência administrativa			
		Federal	Estadual	Municipal	Privada
Água Doce	1.769	0	855	914	0
Macieira	447	0	136	311	0
Passos Maia	1.084	0	535	549	0
Vargeão	778	0	318	460	0

Fonte: INEP – Censo Escolar da Educação Básica 2018.

7.3.4.2.1 Crianças e jovens

A proporções de crianças e jovens frequentando ou tendo completado determinados ciclos indica a situação da educação entre a população em idade escolar do estado e compõe o IDHM Educação.

Em Água Doce, no município, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola é de 91,85%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental é de 91,09%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo é de 51,69%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo é de 37,30%. Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 82,97 pontos percentuais, 42,50 pontos percentuais, 35,13 pontos percentuais e 27,83 pontos percentuais.

Em 2010, 84,97% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 eram 86,40% e, em 1991, 78,10%. Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 17,57% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 13,58% e, em 1991, 4,90%.

Em Macieira, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola é de 90,97%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental é de 85,23%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo é de 68,82%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo é de 51,34%. Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 43,32 pontos percentuais, 59,81 pontos percentuais, 58,29 pontos percentuais e 42,68 pontos percentuais.

Em 2010, 89,07% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 eram 76,26% e, em 1991, 78,70%. Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 8,00% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 2,32% e, em 1991, 0,00%.

Passos Maia, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola é de 90,95%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental é de 88,37%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo é de 47,28%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo é de 41,78%. Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 65,20 pontos percentuais, 60,57 pontos percentuais, 33,27 pontos percentuais e 29,30 pontos percentuais.

Em 2010, 75,86% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 eram 79,04% e, em 1991, 86,63%. Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 10,67% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 2,04% e, em 1991, 1,06%.

Em Vargeão, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental é de 88,54%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo é de 62,32%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo é de 37,63%. Entre 1991 e 2010, essas proporções aumentaram, respectivamente, em 51,91 pontos percentuais, 49,15 pontos percentuais, 36,38 pontos percentuais e 16,27 pontos percentuais.

Em 2010, 80,99% da população de 6 a 17 anos do município estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série. Em 2000 eram 93,12% e, em 1991, 83,66%. Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 12,97% estavam cursando o ensino superior em 2010. Em 2000 eram 3,97% e, em 1991, 2,48%.

7.3.4.2.2 Expectativa de anos de estudo

O indicador Expectativa de Anos de Estudo também sintetiza a frequência escolar da população em idade escolar. Mais precisamente, indica o número de anos de estudo que uma criança que inicia a vida escolar no ano de referência deverá completar ao atingir a idade de 18 anos.

Em Água Doce, entre 2000 e 2010, passou de 9,61 anos para 10,43 anos, em Macieira passou de 6,36 anos para 10,23 anos, em Passos Maia passou de 9,20 anos para 8,35 anos e em Vargeão passou de 10,72 anos para 7,91 anos.

7.3.4.2.3 População adulta

Também compõe o IDHM Educação um indicador de escolaridade da população adulta, o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental

completo. Esse indicador carrega uma grande inércia, em função do peso das gerações mais antigas, de menor escolaridade.

Não há centros de ensino superior e escolas de ensino técnico profissionalizantes, exceto em Água Doce que conta com um CEDUP (CEDUP – Centro de Educação Profissional Professor Jaldyr Bhering Faustino da Silva).

Há, nos municípios de Água Doce e Passos Maia, unidades da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), sendo que a coordenadoria regional mais próxima dos municípios da área de estudo está no município de Concórdia, que coordena toda a região do Contestado.

Em Água Doce, entre 2000 e 2010, o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo passou de 29,60% para 40,98%. Em Macieira, entre 2000 e 2010, o percentual passou de 14,01% para 27,52%. Em Passos Maia, entre 2000 e 2010, esse percentual passou de 18,09% para 36,34%. Em Vargeão, entre 2000 e 2010, o percentual passou de 27,14% para 33,37%.

Em levantamento dos últimos censos, Água Doce é o município com a menor taxa de analfabetismo, ou seja, pessoas com 18 anos ou mais sem saber ler e escrever, e Passos Maia com a maior. Todos os municípios conseguiram reduzir a taxa de analfabetos desde 1991 até 2010, conforme apresentado do Gráfico 147 a seguir.

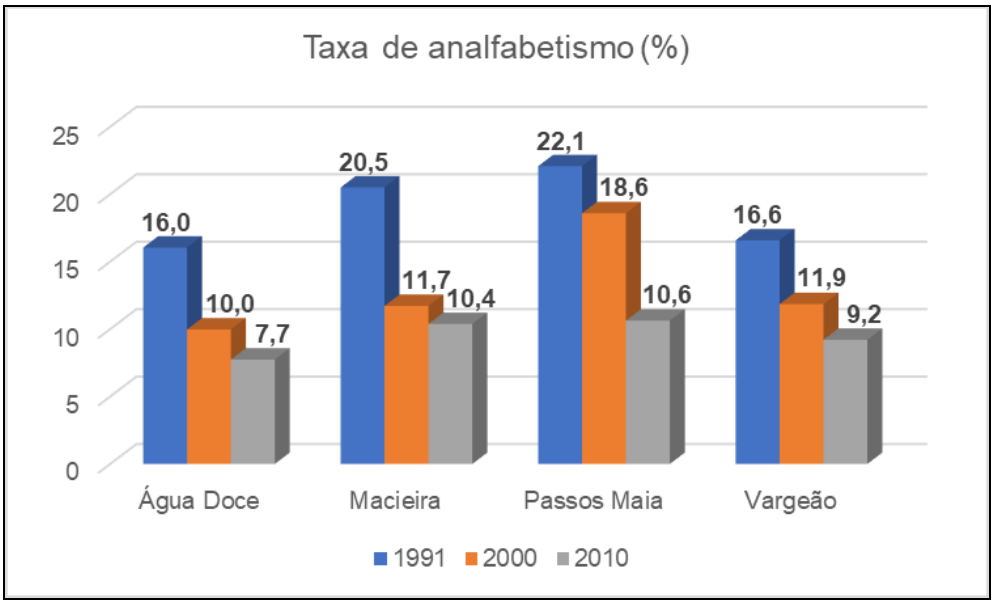


Gráfico 147 – Taxa de analfabetismo da população com 18 anos ou mais, nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó.

Fonte: PNUD, Ipea, FJP.

Para a taxa de alfabetização, ou seja, pessoas com 10 anos ou mais sabendo ler e escrever, Água Doce continua com o maior percentual e os municípios de Macieira e Passos Maia com praticamente o mesmo valor, conforme pode ser observado a seguir (Gráfico 148).

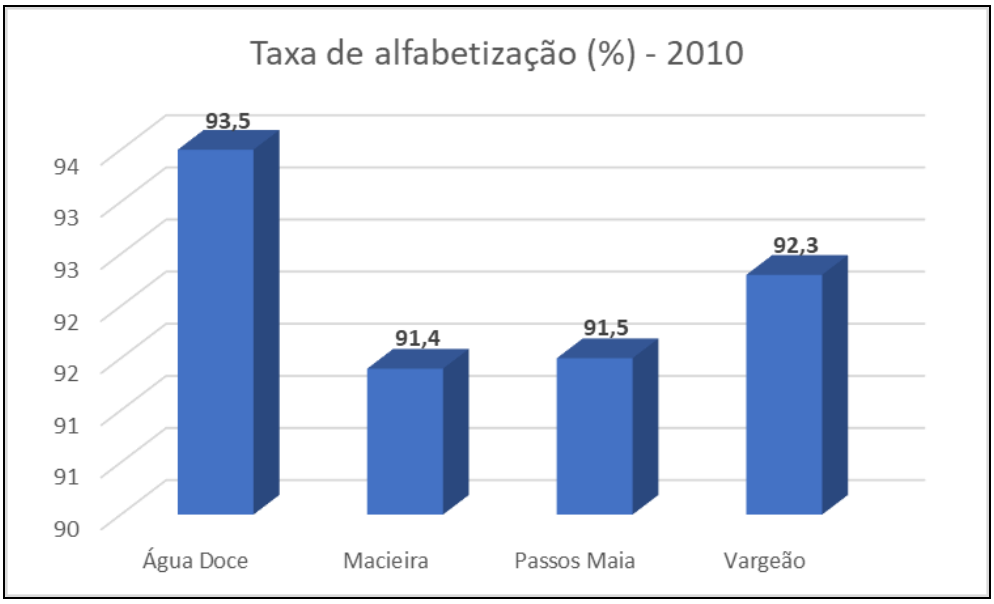


Gráfico 148 – Taxa de alfabetização das pessoas com 10 anos ou mais de idade, nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, em 2010.

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2010.

7.3.4.2.4 Índice de Educação Básica – Ideb

Com o objetivo de mensurar a qualidade de ensino na educação básica, se utilizou o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB). Conforme informado pelo Ministério da Educação (MEC), o IDEB é calculado a partir de dois componentes, a taxa de rendimento escolar (aprovação) e as médias de desempenho nos exames padronizados aplicados pelo INEP. Este índice permite traçar metas de qualidade educacional.

O Quadro 358 a seguir apresenta os dados para os municípios analisados, entre 2009 e 2017, apresentando tanto os valores reais como as metas projetas.

Como pode ser observado, de maneira geral os municípios estão conseguindo atingir a meta do MEC, embora tenham pontos a ser melhorados, com a educação de jovens e adultos e o Ideb avalia somente a educação básica, considera-se no geral um saldo positivo.

Quadro 358 – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó.

Município	Ano	Ideb observado					Metas projetadas				
		2009	2011	2013	2015	2017	2009	2011	2013	2015	2017
Água Doce	anos iniciais	5.0	5.8	5.5	6.2	6.5	4.7	5.1	5.3	5.6	5.9
	anos finais	4.6	5.0	4.1	4.4	4.4	3.9	4.2	4.6	5.0	5.2
Macieira	anos iniciais	4.9	-	-	6.4	5.3	4.7	5.1	5.3	5.6	5.9
	anos finais	4.7	-	4.6	-	4.8	4.0	4.2	4.6	4.9	5.1
Passos	anos	-	5.0	6.6	5.7	6.3	4.4	4.8	5.1	5.4	5.7

Município	Ano	Ideb observado					Metas projetadas				
		2009	2011	2013	2015	2017	2009	2011	2013	2015	2017
Maia	iniciais										
	anos finais	3.8	4.6	4.1	3.8	4.9	3.5	3.8	4.2	4.5	4.8
Vargeão	anos iniciais	4.9	5.9	5.8	6.4	6.5	5.8	6.2	6.4	6.6	6.8
	anos finais	4.3	4.7	4.6	5.1	4.7	4.1	4.4	4.8	5.1	5.4

Fonte: MEC - INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira.

Obs.: * Sem média no SAEB 2017: Não participou ou não atendeu os requisitos necessários para ter o desempenho calculado.

Os resultados destacados com sombreamento referem-se ao Ideb que atingiu a meta.

7.3.4.3 Saúde

Os indicadores sociais relacionados à saúde influenciam de alguma maneira na redução da pobreza e melhoria na qualidade do crescimento econômico e social. Por mortalidade infantil, define-se como o número de pessoas de cada mil nascidas vivas no período de referência que não deverão completar um ano de vida (PNUD, 2000). A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e a taxa de fecundidade é uma estimativa do número médio de filhos que uma mulher teria até o fim do seu período reprodutivo (entre 15 e 49 anos no Brasil/IBGE), esse indicador analisa a dinâmica demográfica de um determinado local.

7.3.4.3.1 Taxa de mortalidade infantil

A mortalidade infantil (mortalidade de crianças com menos de um ano de idade) em Santa Catarina, era de 11,5, em 2010, de 16,8, em 2000 e 24,8, em 1991. Entre 2000 e 2010, a taxa de mortalidade infantil no país caiu de 30,6 óbitos por mil nascidos vivos para 16,7 óbitos por mil nascidos vivos. Em 1991, essa taxa era de 44,7 óbitos por mil nascidos vivos.

Com a taxa observada em 2010, o Brasil cumpre uma das metas dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio das Nações Unidas, segundo a qual a mortalidade infantil no país deve estar abaixo de 17,9 óbitos por mil em 2015.

Pelo levantamento individual do IBGE, não foram concluídos os dados para os municípios de Macieira e Vargeão. Entre os municípios analisados, conforme Quadro 359 abaixo, Água Doce conseguiu atingir a meta das Nações Unidas para o ano de 2016, ficando com uma taxa acima do recomendado, entretanto, em 2017 a taxa superou a meta.

Quadro 359 – Taxa de mortalidade infantil nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó.

Município	Taxa de mortalidade infantil				
	2013	2014	2015	2016	2017
Água Doce	13,7	11,2	-	13,5	18,9
Passos Maia	54,5	-	14,7	18,5	-

Fonte: IBGE – IBGE e Pnud.

Obs.: Não há dados disponíveis para os municípios de Macieira e Vargeão.

Conforme levantado pelo Pnud, apresentado no Quadro 360 a seguir, a taxa de fecundidade nos municípios vem diminuindo, seguindo uma tendência mundial de redução no número de filhos nas famílias. A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), e na análise geral dos municípios, todos melhoraram, fato este que segue a tendência do país. Em termos de mortalidade infantil até 5 anos, é possível observar que eram municípios com valores altos e que para o ano de 2010 ocorreu significativa melhora. Os dados supracitados estão apresentados no Quadro abaixo.

Quadro 360 – Esperança de vida ao nascer, mortalidade infantil e taxa de fecundidade nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó.

Município	Esperança de vida ao nascer			Mortalidade infantil			Taxa de fecundidade total		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Água Doce	68,01	72,65	74,20	30,69	22,00	14,70	2,73	2,33	2,25
Macieira	67,57	70,74	73,38	32,12	26,30	16,00	3,63	2,76	2,02
Passos Maia	67,31	70,36	73,46	32,96	27,20	15,80	2,76	2,57	2,42
Vargeão	68,97	71,53	74,59	27,78	24,50	14,20	2,70	2,56	2,19

Fonte: PNUD, Ipea, FJP.

7.3.4.3.2 Leitos hospitalares no município

A condição de saúde nos municípios segue a tendência indicada, onde os municípios polarizadores concentram as especialidades e atendimentos de maior complexidade, enquanto que os atendimentos nos municípios analisados se concentram em ambulatorial. O Quadro 361 a seguir indica que apenas Água Doce e Vargeão apresentam leitos para internação.

Quadro 361 – Quantidade de leitos de internação por especialidade, nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó.

Município	Especialidade			
	Cirúrgicos	Clínicos	Obstétrico	Pediátrico
Água Doce	3	16	6	6
Vargeão	8	8	4	4

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES (situação em out/2019). Obs.: Macieira e Passos Maia não possuem leitos de internação.

Sobre o tipo de atendimento prestado, o Quadro 362 a seguir apresenta os estabelecimentos de saúde por tipo, mostrando que apenas em Água Doce e Vargeão existe hospital geral, nenhum dos municípios possui pronto atendimento ou pronto socorro.

Quadro 362 – Estabelecimentos de saúde por tipo, nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó.

Tipo de estabelecimento	Água Doce	Macieira	Passos Maia	Vargeão
Academia da saúde	-	1	-	1
Central de regulação	1	1	1	1
Centro de apoio a saúde da família-casf	-	-	-	-
Centro de atenção psicossocial-caps	1	-	-	-

Tipo de estabelecimento	Água Doce	Macieira	Passos Maia	Vargeão
Centro de saúde/unidade básica de saúde	2	1	1	1
Clínica e/ou ambulatório especializado	2	-	1	-
Consultório	7	-	1	4
Cooperativa	-	-	-	-
Farmácia	-	-	1	-
Hospital geral	1	-	-	1
Policlínica	-	-	-	-
Posto de saúde	-	1	4	1
Pronto atendimento	-	-	-	-
Pronto socorro geral	-	-	-	-
Secretaria de saúde	1	1	1	1
Unidade de atenção em regime residencial	-	-	-	-
Unid. de serviço de apoio de diagnose e terapia	2	-	1	-
Unid. de vigilância em saúde	-	-	-	-
Unid. móvel de nível pré-hosp.urgência/emergência	1	-	-	-
Unidade móvel terrestre	-	-	1	-
Total	18	5	12	10

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES (situação em out/2019).

Em número de profissionais ligados à saúde, conforme apresentado a seguir, apenas Vargeão mostra evolução, os demais municípios estão reduzindo o número de profissionais.

Quadro 363 – Quantidade de profissionais de saúde, nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó (2015 a 2019).

Município	2015	2016	2017	2018	2019	Evolução (2015-19)
Água Doce	51	58	65	47	48	-5,9%
Macieira	141	133	119	135	138	-2,1%
Passos Maia	65	58	65	57	55	-15,4%
Vargeão	39	47	50	51	46	17,9%

Fonte: Ministério da Saúde - Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil – CNES (situação em out/2019).

7.3.4.3.3 Pobreza e vulnerabilidade social

Os indicadores de vulnerabilidade social analisados no Quadro 364 a seguir, apresentam dados com significativa melhora das condições sociais da população envolvida. Entretanto, as condições apresentadas ainda carecem de atenção quanto a educação e capacitação profissional.

Uma importante análise é o aumento no número de mulheres chefes de família, onde o município de Vargeão lidera o aumento de 2,9% em 2000 para 12,4% em 2010. Também ficou alto o percentual da população de 18 anos ou mais sem o ensino fundamental completo e com ocupação informal.

Quadro 364 – Indicadores de vulnerabilidade social nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó (2000 e 2010).

Indicadores	Ano	Água Doce	Macieira	Passos Maia	Vargeão
Crianças e Jovens					
Mortalidade infantil	2000	22,0	26,3	27,2	24,5
	2010	14,7	16,0	15,8	14,2
% de crianças de 0 a 5 anos fora da escola	2000	81,9	76,7	81,8	71,6
	2010	65,0	60,0	57,0	70,0
% de crianças de 6 a 14 fora da escola	2000	7,3	14,5	5,1	5,9
	2010	2,1	5,8	3,2	6,0
% de pessoas de 15 a 24 anos que não estudam, não trabalham e são vulneráveis	2000	12,8	27,7	11,9	15,4
	2010	8,1	13,7	5,8	9,7
Família					
% de mães chefes de família sem fundamental e com filho menor, no total de mães chefes de família	2000	12,3	7,3	8,1	2,9
	2010	15,8	13,2	7,9	12,4
% de vulneráveis e dependentes de idosos	2000	3,7	4,7	4,0	2,2
	2010	2,2	0,8	2,4	0,6
% de crianças extremamente pobres	2000	10,8	36,0	25,3	8,7
	2010	4,6	2,1	13,0	3,5
Trabalho e Renda					
% de pessoas de 18 anos ou mais sem fundamental completo e em ocupação informal	2000	52,9	66,9	55,3	47,3
	2010	40,8	53,4	43,6	47,3
Condições de Moradia					
% de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados	2000	1,6	2,9	4,8	2,3
	2010	0,4	-	1,7	1,8

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.

7.3.5 Indicadores de Desenvolvimento Sustentável

7.3.5.1 Condições de moradia

As condições de moradia foram avaliadas do ponto de vista saneamento básico e infraestrutura mínima como indicador de desenvolvimento sustentável, uma vez que é possível identificar as condições socioeconômicas de um determinado local com base nas condições de saneamento. Considera-se saneamento básico, segundo o Ministério do Meio Ambiente, a análise água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem urbana.

Conforme pode ser observado a seguir, em Água Doce e Vargeão mais de 50% dos domicílios são atendidos por rede geral de abastecimento de água, enquanto que em Macieira e Passos Maia o maior percentual, com 71% e 60%, respectivamente, foi abastecimento por poço ou nascente, o que não garante a qualidade de água para o consumo humano nem o tratamento preliminar.

Essa condição é evidenciada em municípios onde a situação rural é predominante, pois uma rede de distribuição de água se torna uma alternativa inviável.

Quadro 365 – Domicílios por tipo de abastecimento de água, nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó (2010).

Município	Total	Rede geral		Poço ou nascente		Rio, açude, lago ou igarapé		Outra	
		abs	%	abs	%	abs	%	abs	%
Água Doce	2.123	1.131	53,3	985	46,4	4	0,19	3	0,14
Macieira	551	160	29,0	391	71,0	-	-	0	0
Passos Maia	1.237	493	39,9	743	60,1	-	-	1	0,08
Vargeão	1.057	564	53,4	493	46,6	-	-	0	0

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2010.

Na análise do esgotamento sanitário apresentado a seguir, mais de 80% dos domicílios de todos os municípios analisados utiliza fossa, estando a opção de rede geral com menos de 10% dos atendimentos. Essa condição também é reflexo de cidades rurais, embora, seja uma melhor forma de disposição o sistema atendido por rede geral e estação de tratamento, pelo menos os núcleos urbanos poderiam ter tal sistema.

Quadro 366 – Domicílios por tipo de esgotamento sanitário, nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó (2010).

Município	Total	Tinham banheiro ou sanitário								Não tinham banheiro nem sanitário	
		Rede geral de esgoto ou pluvial		Fossa séptica/ rudimentar		Vala		Outro			
		abs	%	abs	%	abs	%	abs	%	abs	%
Água Doce	2.123	103	4,9	1.959	92,3	25	1,2	15	0,7	21	1,0
Macieira	551	45	8,2	477	86,6	1	0,2	25	4,5	3	0,5
Passos Maia	1.237	7	0,6	1.193	96,4	8	0,7	17	1,4	12	1,0
Vargeão	1.057	122	11,5	893	84,5	28	2,7	5	0,5	9	0,9

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2010.

Para a condição de destino do resíduo sólido, Água Doce, Macieira e Vargeão possuem coleta em mais de 70% dos domicílios, em Passos Maia a proporção se dividiu entre coletado e queimado na propriedade, conforme apresentado a seguir (Quadro 367).

Quadro 367 – Domicílios por destino do lixo, nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó (2010).

Município	Total	Coletado		Queimado		Enterrado		Jogado em terreno		Outro destino	
		abs	%	abs	%	abs	%	abs	%	abs	%
Água Doce	2.123	1.536	72,4	353	16,6	159	7,5	3	0,1	72	3,4
Macieira	551	402	73,0	117	21,2	27	4,9	-	-	5	0,9
Passos Maia	1.237	609	49,2	551	44,5	38	3,1	-	-	39	3,2
Vargeão	1.057	806	76,3	191	18,1	57	5,4	1	0,1	2	0,2

Fonte: IBGE – Censo Demográfico 2010.

7.3.5.2 Infraestrutura

As condições de infraestrutura básica, apresentadas no Quadro 368 a seguir, indicam que todos os municípios são atendidos por agências bancárias, Correios, telefonia fixa e móvel e sindicatos. Nenhum dos municípios possui atendimento direto de internet móvel e entidades socioassistenciais.

Quadro 368 – Infraestrutura de serviços, entidades de classe e socioassistenciais, cooperativas e sindicatos nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó.

Variável	Água Doce	Macieira	Passos Maia	Vargeão
Agências/Postos bancários	4	3	5	2
Correios	3	1	1	1
Op. Telefonia Fixa	6	6	6	6
Op. Telefonia Móvel	3	1	1	1
Internet (móvel)	-	-	-	-
Entidades de Classe	1	-	1	1
Cooperativas	1	-	1	-
Entidades Socioassistenciais	-	-	-	-
Sindicatos	3	1	2	2

Fonte: SEBRAE – Relatório Municipal 2013

Em Água Doce foi identificada em 2010 uma entidade empresarial e de classe, segundo dados da FAMPESC, FACISC e FCDL, e 3 sindicatos, conforme informações do Ministério do Trabalho e FIESC. Segundo dados do Sindicato e Organização das Cooperativas do Estado de Santa Catarina (OCESC), foi identificada em 2012 a quantidade de 1 cooperativa no município. Segundo dados do BNDES e Fepese, foi identificada em 2012 a quantidade de 2 APLs no município.

Em Macieira foi identificado 1 sindicato, conforme informações do Ministério do Trabalho e FIESC. Segundo dados do BNDES e Fepese, foi identificada em 2012 a quantidade de 1 APL no município.

Em Passos Maia foi identificada em 2010 uma 1 entidade empresarial e de classe, segundo dados da FAMPESC, FACISC e FCDL, e 2 sindicatos, conforme informações do Ministério do Trabalho e FIESC. Segundo dados do Sindicato e Organização das Cooperativas do Estado de Santa Catarina (OCESC), foi identificada em 2012 a quantidade de 1 cooperativa no município.

Em Vargeão foi identificada em 2010 no município 1 entidade empresarial e de classe, segundo dados da FAMPESC, FACISC e FCDL, e 2 sindicatos, conforme informações do Ministério do Trabalho e FIESC.

Quadro 369 – Organizações da Sociedade Civil presentes nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó.

Atividade Econômica	Água Doce	Macieira	Passos Maia	Vargeão
Assoc. patronais, profissionais e de produtores rurais	2	-	2	2
Religião	6	1	6	4
Assistência social	2	1	1	-
Outras atividades associativas	8	1	6	3
Desenvolvimento e defesa de direitos	45	8	53	14
Cultura e recreação	20	4	6	9
Educação e pesquisa	1	-	-	-
Saúde	1	-	-	1

Atividade Econômica	Água Doce	Macieira	Passos Maia	Vargeão
Outros	2	-	1	4
Sem informação	3	-	2	-

Fonte: Ipea 2018.

São entidades supracitadas no Quadro 369:

Federação dos Trabalhadores na Agricultura do Estado de Santa Catarina (FETAESC) - presente em todos os municípios exceto Macieira.

Associações de municípios:

- Água Doce: AMMOC - Associação dos Municípios do Meio Oeste Catarinense
- Passos Maia e Vargeão: AMAI - Associação dos Municípios do Alto Irani
- Macieira: AMARP - Associação dos Municípios do Alto Vale do Rio do Peixe

Cooperativas

- CEJEL - Cooperativa Escola Jovens Estudantes (Água Doce)
- COOTAN - Cooperativa Agropecuária Tangará (Água Doce)
- COPERIO - Coop. Rio do Peixe (Água Doce)
- Cooperativa Macieirense de Corte e Costura (Macieira)
- COPLAVALE - Cooperativa dos Produtores de Leite do Alto Vale do Rio Chapecozinho Ltda. (Passos Maia)
- COOPERATIVA DE PRODUÇÃO E CONSUMO CONCÓRDIA (Passos Maia)
- COOPERURAL - Cooperativa Agrícola Rural Catarinense (Vargeão)
- Cooperativa Tritícola Rio do Peixe (Vargeão)

A frota de veículos e meios de locomoção, apresentadas no Quadro 370 abaixo, indicam que o automóvel ainda é o meio mais utilizado, sendo o maior número apresentado em todos os municípios.

Quadro 370 – Frota de veículos, nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, em out/2019.

Tipo de veículo	Água Doce	Macieira	Passos Maia	Vargeão
Total	5.194	1.144	2.594	2.568
Automóvel	2.787	630	1.431	1.285
Bonde	0	0	0	0
Caminhão	263	108	136	175
Caminhão trator	212	4	29	121
Caminhonete	649	166	349	306
Camioneta	108	18	64	88
Chassi plataf.	0	0	0	0
Ciclomotor	0	0	0	1
Micro-ônibus	37	8	8	4
Motocicleta	616	160	388	304
Motoneta	92	8	41	71
Ônibus	39	14	57	15
Quadriciclo	0	0	0	0
Reboque	66	17	38	34
Semirreboque	278	7	39	138
Sidecar	4	0	0	0
Outros	4	0	0	0
Trator esteira	0	0	0	0
Trator rodas	0	0	0	0

Tipo de veículo	Água Doce	Macieira	Passos Maia	Vargeão
Triciclo	1	0	0	0
Utilitário	38	4	14	26

Fonte: DENATRAN

O número de veículos por habitante, apresentado no Quadro 371 abaixo, indicam que existe um valor menor que um veículo por habitante.

Quadro 371 – Veículos por habitante, nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, em 2019.

Parâmetro	Água Doce	Macieira	Passos Maia	Vargeão
Veículos/hab.	0,73	0,64	0,63	0,72

Fonte: DENATRAN, out/2019 e IBGE – Estimativas de população 2019.

7.3.5.2.1 Transporte e Sistema viário

Os municípios analisados não possuem portos, estando o transporte rodoviário como principal sistema de transporte da região.

As mercadorias que precisam circular pelos portos catarinenses são transportadas até o porto de Itajaí, preferencialmente, por ser o porto mais próximo da bacia hidrográfica do rio Chapecó como mostra o Quadro 372 a seguir.

Quadro 372 – Distância rodoviária (km) dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, em relação aos portos catarinenses.

Porto	Água Doce	Macieira	Passos Maia	Vargeão
Porto de Imbituba	420	406	487	494
Porto de Itajaí	371	357	449	456
Porto de Navegantes	371	357	449	456
Porto de São Francisco do Sul	411	381	450	460

Fonte: SEBRAE– Relatório Municipal 2013.

O sistema de transporte aéreo obriga que o trajeto seja concluído para os municípios pelas rodovias, uma vez que não existem aeroportos com voos comerciais em nenhum dos municípios do trecho do Alto Rio Chapecó. Conforme apresentado a seguir, o aeroporto em Chapecó fica a menos de 200 km dos municípios analisados.

Quadro 373 – Distância rodoviária (km) dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, em relação aos aeroportos catarinenses.

Aeroporto	Água Doce	Macieira	Passos Maia	Vargeão
Serafim Enoss Bertaso – Chapecó	152	190	85	68
Diomício Freitas – Forquilhinha	409	401	473	477
Internacional Hercílio Luz – Florianópolis	389	375	467	474
Lauro Carneiro de Loyola – Joinville	389	365	434	444
Ministro Victor Konder – Navegantes	371	357	449	456

Fonte: SEBRAE– Relatório Municipal 2013.

Nenhum dos municípios possui uma pista de pouso de uso privado ou público, como mostra o Quadro 374 e Figura 157 a seguir, a opção por esse transporte deverá acontecer para os municípios vizinhos e parte do caminho por rodovias.

Quadro 374 – Aeroportos catarinenses próximos à Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó.

Município	Tipo	Nome	Uso
Videira	Nacional	Videira	Público
Concórdia	Nacional	Concórdia	Público
Xanxerê	Nacional	Xanxerê	Público

Fonte: Ministério da Infraestrutura 2019.



Figura 157 – Aeroportos próximos à área de estudo (em destaque).

Fonte: Dados Ministério da Infraestrutura 2019.

O transporte rodoviário se dá pelos eixos das rodovias BR-280 e BR-282, no sentido leste/oeste e pela BR-153 no sentido norte/sul, os demais acessos se dão pelas rodovias estaduais e municipais, como mostra a Figura 158 a seguir.

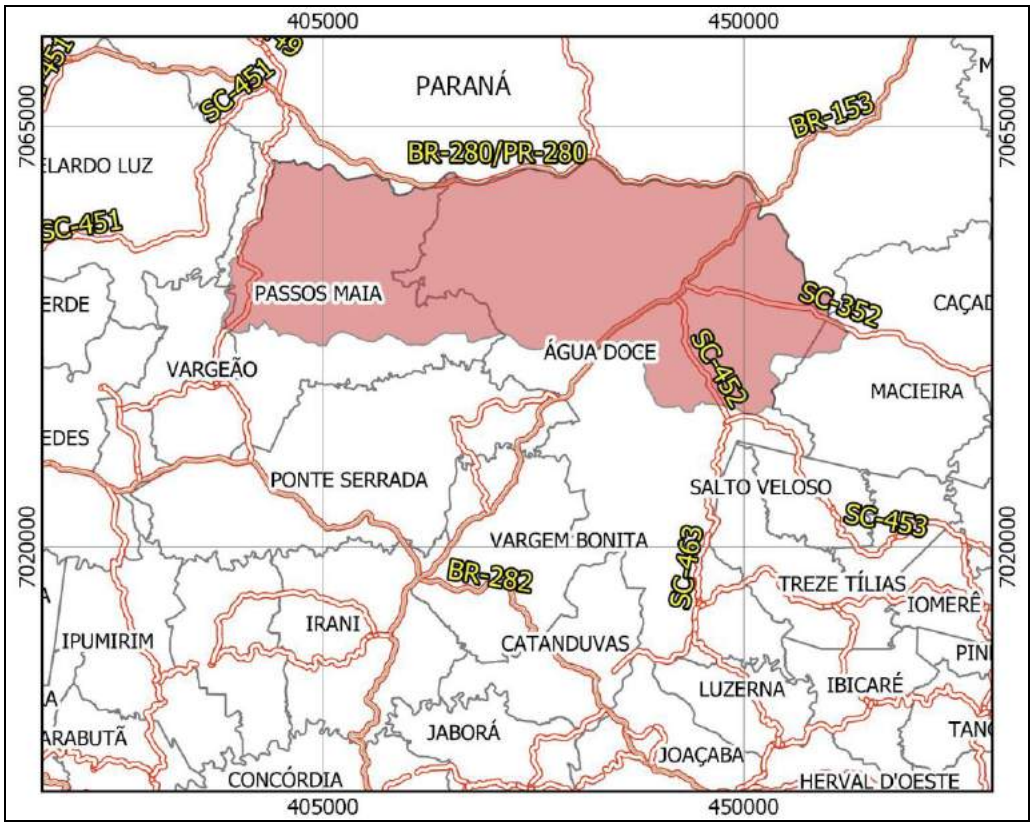


Figura 158 – Acessos rodoviários à área de estudo (em destaque).

Fonte: Dados Ministério da Infraestrutura 2019.

7.3.5.2.2 Energia Elétrica

Conforme os dados consultados, entre 2017 e 2018, os municípios apresentaram aumento das unidades consumidoras, exceto Macieira, e aumento no consumo de energia em todos os municípios, sendo de Vargeão o município que melhor evoluiu nesse período, como mostra o Quadro 375 a seguir.

Quadro 375 – Número de unidades consumidoras, consumo total (kW/h) e média de consumo nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, em 2017 e 2018.

MUNICÍPIOS	N° unidades consumidoras		Consumo total (kW/h)		Média de consumo por unid. consumidora (kW/h)		
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	Evolução
Água Doce	3.026	3.053	21.697,1	21.967,3	7,17	7,20	0,3%
Macieira	783	778	3.044,4	3.065,8	3,89	3,94	1,4%
Passos Maia	1.529	1.539	8.402,8	8.648,1	5,50	5,62	2,3%
Vargeão	1.448	1.461	16.186,3	18.596,6	11,18	12,73	13,9%

Fonte: CELESC 2019.

Obs.: O número de unidades consumidoras em 2017 e 2018 refere-se à situação no mês de dezembro de cada ano.

No comparativo por classe de consumo, conforme apresentado a seguir, os dois maiores consumos estão em residencial e rural, estando o consumo residencial em primeiro apenas em Água Doce, enquanto que o consumo rural fica em primeiro nos demais municípios.

Quadro 376 – Número de unidades consumidoras por classe de consumo, nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó (2018).

Classe	Água Doce	Macieira	Passos Maia	Vargeão
Comercial	220	27	124	106
Iluminação Pública	1	1	1	1
Industrial	98	24	28	34
Poder Público	52	27	52	49
Próprio	1	0	0	0
Residencial	1.439	240	517	709
Revenda	0	0	0	0
Rural	1.239	457	811	558
Serviço Público	3	2	6	4
Total Geral	3.053	778	1.539	1.461

Fonte: CELESC 2019, situação em dez/2018.

7.3.5.3 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

A caracterização da qualidade de vida dos municípios apoiou-se no uso de indicadores reconhecidos e amplamente utilizados, como é o caso do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM).

O IDHM aponta o progresso dos municípios a cada 10 anos com base em três dimensões básicas do desenvolvimento humano: renda, educação e saúde (PNUD, 2014). Já o IFDM é um índice que utiliza as bases estatísticas públicas oficiais dos ministérios do Trabalho, Educação e Saúde do governo nacional e os estudos são realizados com periodicidade anual (FIRJAN, 2014).

O IDH dos municípios analisados está refletindo o que o estudo socioeconômico vem apresentando, ou seja, conforme os dados apresentados no Quadro 377 abaixo, pode-se afirmar que a longevidade foi o indicador que melhor representou a composição enquanto que a educação ficou em pior classificação.

Quadro 377 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) e posição no ranking estadual dos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó, no ano 2000 e 2010.

Município	Ano	Ranking (°)	IDHM	IDHM Renda	IDHM Longevidade	IDHM Educação
Água Doce	2000	126	0,627	0,689	0,794	0,45
	2010	237	0,698	0,724	0,82	0,574
Macieira	2000	264	0,541	0,682	0,762	0,304
	2010	276	0,662	0,675	0,806	0,533
Passos Maia	2000	262	0,543	0,597	0,756	0,355
	2010	279	0,659	0,648	0,808	0,547
Vargeão	2000	93	0,640	0,706	0,776	0,479
	2010	259	0,686	0,708	0,827	0,551

Fonte: PNUD, Ipea e FJP.

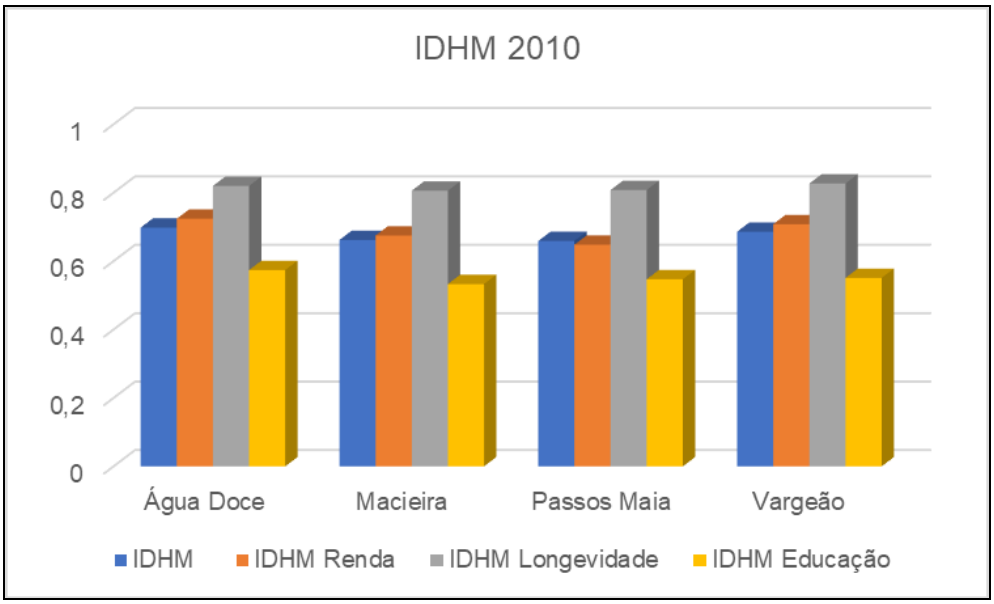


Gráfico 149 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó (2013)

Fonte: PNUD, Ipea, FJP.

O Quadro 377 apresentado também evidencia a perda considerável de IDH no ranking dos municípios catarinenses. Considerando que o estado de Santa Catarina possui 295 municípios, os municípios estão atualmente acima da 250ª posição, estando entre os piores IDHs. Nas categorias de IDH, todos os municípios estão na classificação Médio. Considerando que Santa Catarina possui um grande número de municípios com IDH Alto, bem acima da média nacional, estar com IDH Médio significa que os municípios não estão acompanhando o crescimento estadual.

7.3.5.3.1 Índice Firjam de Desenvolvimento Municipal – IFDM

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM), foi criado pela Federação das Indústrias do Rio de Janeiro para acompanhar anualmente a evolução do desenvolvimento socioeconômico brasileiro, considerando os municípios brasileiros nas três áreas fundamentais ao desenvolvimento Humano: Educação, Saúde e Emprego e Renda (FIRJAN, 2014).

A classificação do IFDM varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que quanto mais perto do 1 melhor, pois indica que a localidade é mais desenvolvida.

Conforme o Quadro 378 apresentado a seguir, o indicador de saúde foi o que melhor se apresentou e o indicador de saúde em Macieira e Vargeão e de educação em Água Doce e Passos Maia, emprego e renda foi o pior em todos os municípios. Para o Índice Firjan, a classificação dos municípios seguiu o parâmetro do IDH, onde somente Vargeão possui bons resultados e classificação elevada no ranking estadual, enquanto os demais municípios estão entre os resultados de mediano a ruim.

Quadro 378 – Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM 2018), nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó (Ano base 2016).

Município	IFDM	Emprego & Renda	Educação	Saúde	Posição no ranking	
					Estadual	Nacional
Água Doce	0,712	0,687	0,817	0,632	208	1872
Macieira	0,711	0,520	0,774	0,839	209	1898
Passos Maia	0,717	0,594	0,792	0,764	196	1777
Vargeão	0,814	0,654	0,886	0,902	27	304
Mediana dos Munic.SC	0,743	0,562	0,846	0,864	-	-

Fonte: Firjan 2018.

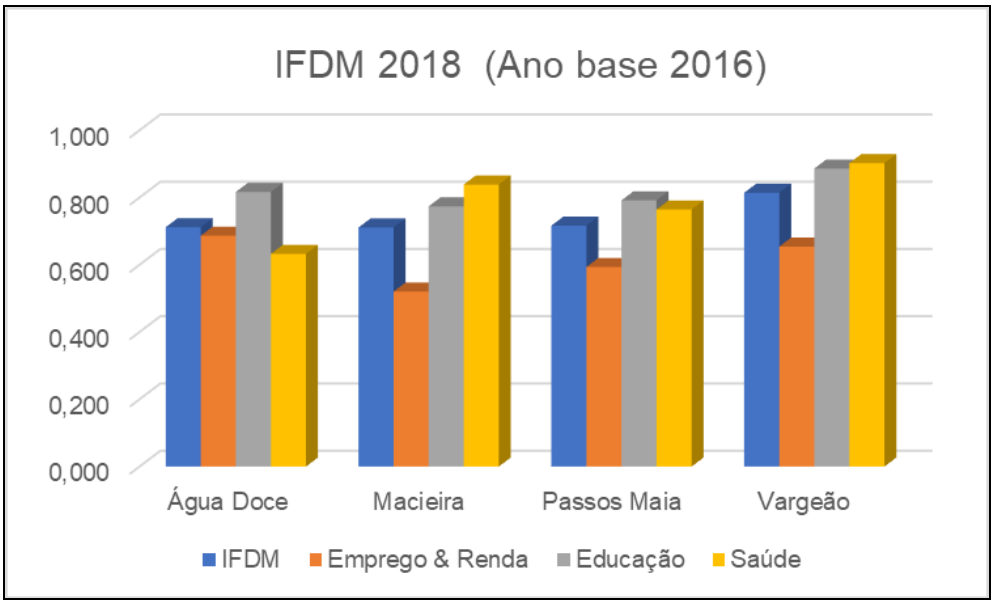


Gráfico 150 – Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM 2018), nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó (Ano base 2016).

Fonte: Firjan 2018.

7.3.5.3.2 Índice de Desenvolvimento Familiar – IDF

O IDF (Índice de Desenvolvimento Familiar) é um índice brasileiro, criado pelo Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome com base nos dados do Cadastro Único, onde constam informações sobre famílias assistidas pelo Bolsa Família. O IDF varia de 0 a 1. Quanto mais perto de 1, melhor o resultado. (WIKIPÉDIA, 2019).

Conforme apresentado no Quadro 379 abaixo, Passos Maia ficou com o pior resultado, estando os demais com valores relativamente iguais e no nível médio, o acesso ao trabalho foi o pior indicador para todos os municípios.

Quadro 379 – Índice de Desenvolvimento Familiar (IDF) nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó – trecho Alto Chapecó (2008).

IDF	Água Doce	Macieira	Passos Maia	Vargeão
IDF Familiar	0,50	0,52	0,47	0,51
Acesso ao trabalho	0,07	0,10	0,09	0,09
Disponibilidade de recursos	0,65	0,80	0,38	0,42
Desenvolvimento infantil	0,63	0,67	0,71	0,71

IDF	Água Doce	Macieira	Passos Maia	Vargeão
Condições habitacionais	0,60	0,52	0,51	0,69
Acesso ao conhecimento	0,39	0,34	0,39	0,41

Fonte: SEBRAE Relatórios Municipais 2010.

7.3.6 Levantamento Sociocultural

7.3.6.1 Comunidades Tradicionais

Para a análise das comunidades tradicionais é preciso um relativo conhecimento sobre a legislação vigente de que trata a regulamentação, e legitimação das mesmas. Desta forma, temos no art. 3º, I do Decreto nº 6040/2007 que define os povos e comunidades tradicionais como:

> "Grupos culturalmente diferenciados e que se reconhecem como tais, que possuem formas próprias de organização social, que ocupam e usam territórios e recursos naturais como condição para sua reprodução cultural, social, religiosa, ancestral e econômica, utilizando conhecimentos, inovações e práticas gerados e transmitidos pela tradição".

As populações tradicionais são compostas basicamente por representantes de açorianos, babaçueiros, caboclos, caiçaras, caipiras, campeiros, jangadeiros, pantaneiros, pescadores artesanais, praieiros, sertanejos e varjeiros, extrativistas, ribeirinhos, marisqueiros, povos indígenas e quilombolas. É importante enfatizar que em caso da presença deste tipo de população, na área de influência dos futuros aproveitamentos, estudos mais densos se fazem necessários a fim de minimizar os impactos e contribuir para a real compreensão da viabilidade dos empreendimentos.

Em caso da existência destes grupos na área de influência do empreendimento outras entidades governamentais serão envolvidas no processo de licenciamento. Dentre as principais estão a Fundação Nacional do Índio (FUNAI); o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e a Fundação Cultural Palmares (FCP).

7.3.6.1.1 Terras Indígenas

Sobre os remanescentes das terras indígenas em Santa Catarina, Brighenti (2012) nos elucida que:

> Em Santa Catarina vivem 1.657 Guarani distribuídos em 21 aldeias/comunidades. Três aldeias partilham terras com comunidades Kaingang (Aldeia Limeira na TI Xapecó) e Xokleng (Aldeias Toldo e Bugio na TI Ibirama Laklãno). Uma comunidade Guarani foi acolhida temporariamente pela comunidade Kaingang do Toldo Chimbangue (Aldeia Araçaí), enquanto aguarda a demarcação de sua terra localizada nos municípios de Saudades e Cunha Porã. As demais aldeias localizamse na faixa litorânea, desde os municípios de Imaruí, ao sul a Garuva, ao norte. Destas, cinco são Reservas adquiridas aos Guarani. Das Terras Guarani apenas uma está regularizada, a TI M'biguaçu, as demais aguardam providências. (BRIGHENTI, p. 6).
>
> Os Kaingang em Santa Catarina somam 6.543 pessoas distribuídas em cinco Terras Indígenas e uma Reserva. Apenas a TI Toldo Chimbangue está regularizada, as demais apresentam alguma pendência, desde demarcação, homologação e desintrusão. O caso mais emblemático vive a comunidade localizada no município de Fraiburgo, que sequer teve a terra identificada. Os

> Kaingang compõem a maior população indígena no sul do Brasil, com mais de 60 mil pessoas. (BRIGHENTI, p. 12).
>
> Os Xokleng em Santa Catarina somam 2.169 pessoas distribuídas em duas Terras Indígenas – TI Ibirama Laklãno (localizada em José Boiteux, Vitor Meireles, Dr. Pedrinho e Itaiópolis) e TI Rio dos Pardos (localizada em Porto União). Até recentemente acreditava-se que esse povo estava localizado somente em Santa Catarina, porém nos últimos anos diversas famílias se declararam Xokleng e estão reivindicando terras no RS. O território histórico do grupo se estende desde Curitiba/PR a Porto Alegre/RS. Na TI Rio dos Pardos vivem apenas 18 pessoas, ao passo que em Ibirama La Klãno a população soma 2.153 indivíduos. (BRIGHENTI, p. 20).

Na bacia do rio Chapecó como um todo existem terras indígenas demarcadas ou em processo de demarcação, a saber: a Terra Indígena Araçaí, a Terra Indígena Xapecó e a Terra Indígena Palmas, que possui parte do seu território também no estado do Paraná. Entretanto, nenhuma delas está localizada no trecho analisado do Alto Rio Chapecó, conforme apresentado no Mapa das Comunidades Tradicionais (Mapa 32 do Caderno de Mapas e Desenhos).

A TI Araçaí, de etnia Guarani encontra-se em processo de regularização fundiária e ainda não abriga indígenas, os índios estão vivendo provisoriamente na TI Xapecó até decisão da sentença judicial.

A TI Xapecó constitui-se de terra indígena oficialmente reconhecida desde 1902 e homologada em 1991, vivendo cerca de 6 mil indígenas. A TI Xapecó, que oficialmente é de etnia Kaingang, é considerada de duas etnias, por abrigar os índios Guaranis da TI Araçaí.

A TI Palmas, homologada em 2007, é a mais próxima da área de estudo, de etnia Kaingang, está entre as cidades de Abelardo Luz em Santa Catarina e Palmas no Paraná, abrigando aproximadamente 800 indígenas.

7.3.6.1.2 Comunidades Quilombolas

Conforme registros da Fundação Cultural Palmares, as maiores concentrações de comunidades quilombolas estão localizadas na Bahia e no Maranhão. No entanto, há comunidades quilombolas por todos os estados brasileiros, de norte a sul. Segundo dados do INCRA foi regularizada no Brasil um total de 1.686.879,9164 hectares, envolvendo 16.936 famílias, através de 31 decretos, ao qual se teve 14 territórios titulados.

As comunidades quilombolas são grupos étnicos – predominantemente constituídos pela população negra rural ou urbana –, que se auto definem a partir das relações com a terra, o parentesco, o território, a ancestralidade, as tradições e práticas culturais próprias. Estima-se que em todo o País existam mais de três mil comunidades quilombolas (NCRA, 2013).

Em Santa Catarina são 13 comunidades quilombolas certificadas segundo a Fundação Palmares – 2018.

De acordo com o Mapa das Comunidades Tradicionais (Mapa 32), na bacia do rio Chapecó – Trecho Alto Chapecó não existem comunidades quilombolas, estando a Comunidade Quilombola Campo dos Poli, localizada no município de Monte Carlo, na Serra Catarinense.

7.3.6.1.3 Assentamentos Rurais

Pela definição do Incra, Projeto de Assentamento, consiste num conjunto de ações, em área destinada à reforma agrária, planejadas de natureza interdisciplinar e multissetorial integradas ao desenvolvimento territorial e regional, definidas com base em diagnósticos precisos acerca do público beneficiário e das áreas a serem trabalhadas, orientadas para utilização racional dos espaços físicos e dos recursos naturais existentes, objetivando a implementação dos sistemas de vivência e produção sustentáveis, na perspectiva do cumprimento da função social da terra e da promoção econômica, social e cultural do trabalhador rural e de seus familiares.

De acordo com o Incra, existe em Santa Catarina 161 assentamentos rurais onde 5.175 famílias foram beneficiadas.

De acordo com o Mapa das Comunidades Tradicionais (Mapa 32), na bacia do rio Chapecó – Trecho Alto Chapecó existem projetos de assentamentos rurais, todavia, nenhum dos projetos de assentamento encontram-se em área dos aproveitamentos hidrelétricos a serem implantados, somente da PCH Rondinha. A usina citada está em operação, e com a situação fundiária regularizada.

7.3.7 Patrimônio Histórico e Cultural

Para o presente item se apresenta o patrimônio histórico e cultural da bacia hidrográfica do rio Chapecó, registrados junto aos órgãos competentes, ou seja, o IPHAN e demais instituições estaduais e municipais. Contudo, antes de apresentar os patrimônios em si, faz-se necessário a apresentação da legislação vigente, ainda que breve, sobre patrimônios. A atenção dada à legislação se justifica por se considerar de grande valia para o entendimento das leis que regulamentam tais patrimônios, a fim de preservar os mesmos. Por meio da Constituição Federal de 1988 teve a definição, no Artigo 216, sobre o conceito e especificações do termo patrimônio cultural brasileiro, que articula o seguinte:

Art. 216. Constitui patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem:

I - As formas de expressão;

II - Os modos de criar, fazer e viver;

III - As criações científicas, artísticas e tecnológicas;

IV - As obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados às manifestações artísticos culturais;

V - Os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.

Em suma, patrimônio se refere às práticas e domínios da vida social que se manifestam em saberes, ofícios e modos de fazer, assim como em celebrações. Manifesta-se ainda através de formas de expressão, sejam estas cênicas, plásticas, musicais ou lúdicas. Consideram-se ainda patrimônio, espaços, tais como mercados, feiras e santuários que abrigam práticas culturais coletivas.

7.3.7.1 Patrimônio Material

De acordo com Freitas (2006):

> Na busca por uma identidade o homem recorre, inicialmente, ao patrimônio material, a elementos tangíveis, formado por bens edificados e por objetos que tiveram significado na formação de nossa identidade cultural. Estes possuem características do desenvolvimento das habilidades humanas ao longo da história, como por exemplo, através do incremento de técnicas utilizadas na arquitetura. Por isso, entidades governamentais como o Governo Federal, o Ministério da Cultura e as múltiplas Secretarias Estaduais e Municipais de Cultura, por exemplo, há tempos criam leis a fim de salvaguardar tais patrimônios. (FREITAS, 2006, p. 28).

Os Principais Bens tombados pelo patrimônio histórico do estado de Santa Catarina são igrejas e casarões do período colonial, Ferrovias e Estações Ferroviárias.

De acordo com pesquisa realizada no IPHAN e demais órgãos mantenedores do patrimônio material, não existem bens tombados para a bacia hidrográfica do rio Chapecó – Trecho Alto Chapecó. A pesquisa também buscou na área integral dos municípios analisados e não foram localizados os registros de algum patrimônio.

7.3.7.2 Patrimônio Imaterial

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) contextualiza a definição de patrimônio imaterial em consonância com a Convenção da Unesco a fim de salvaguarda o Patrimônio Cultural Imaterial, ratificada pelo Brasil em março de 2006. Nesta se definiu como patrimônio imaterial:

> "as práticas, representações, expressões, conhecimentos e técnicas - junto com os instrumentos, objetos, artefatos e lugares culturais que lhes são associados - que as comunidades, os grupos e, em alguns casos, os indivíduos reconhecem como parte integrante de seu patrimônio cultural".

O Patrimônio Imaterial é frequentemente arraigado no dia-a-dia das comunidades, vinculado ao seu território e às suas condições materiais de existência. É um saber transmitido de geração em geração e constantemente recriado e apropriado por indivíduos e grupos sociais como extraordinários elementos de sua identidade. (UNESCO, 2003).

Sobre a legislação competente, com o intuito de salvaguardar os bens imateriais, foi instituído pelo Decreto 3551/00 o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial. Este é um instrumento legal de preservação, reconhecimento e valorização do patrimônio cultural imaterial brasileiro, composto pelos bens que contribuíram para a formação da sociedade brasileira. Consiste na produção de conhecimento sobre o bem cultural imaterial em todos os seus aspectos culturalmente relevantes.

Santa Catarina possui inventariado pelo IPHAN, denominado Inventário Nacional de Referências Culturais (INRC) o INRC de Base Luso-Açoriana no Litoral Catarinense, INRC do Sertão dos Valongos, INRC das Comunidades Negras de Santa Catarina, INRC dos Mestres Artífices da Construção Civil Tradicional, o Inventário do Queijo Kochkase e possui o diagnóstico documental do Patrimônio Cultural Imaterial de Santa Catarina, onde estão 126 referências culturais de lugares, ofícios, edificações, celebrações e formas de expressão, sendo elas de condição, vigente, íntegro, ruína ou memória, que retratam a cultura rica e diversificada do estado. Também estão

inventariados em Santa Catarina, através do Inventário Nacional de Diversidade Linguística (INDL) o INDL da Língua Mbyá – Guarani e o INDL do Talian.

Conforme levantamento realizado, nenhum dos municípios que compõe a bacia hidrográfica do rio do rio Chapecó – Trecho Alto Chapecó possuem registros de bens imateriais.

7.3.7.3 Sítios Arqueológicos

O Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos CNSA / SGPA apresenta os sítios arqueológicos brasileiros cadastrados no IPHAN, com todo o detalhamento técnico e filiação cultural dos Sítios Arqueológicos. Os sítios arqueológicos são separados por sítios Históricos, pré-colonial e de contato. Em Santa Catarina estão registrados no IPHAN 55 sítios arqueológicos históricos, 1.591 sítios arqueológicos pré-coloniais e 6 sítios de contato.

De acordo com o Mapa das Comunidades Tradicionais (Mapa 32), não foram identificados sítios arqueológicos na bacia do rio do rio Chapecó – Trecho Alto Chapecó, entretanto, sabe-se que os aproveitamentos mais recentes possuem ampla pesquisa arqueológica interventiva registradas no IPHAN.

7.3.8 Caracterização do Uso e Ocupação do Solo

O Diagnóstico da bacia do rio Chapecó no trecho do Alto rio Chapecó apresentado aponta para uma região que se desenvolveu da prática da agropecuária, com lavouras temporárias e pecuária extensiva. Muito se deve às áreas de campos naturais que favorecem para as atividades primárias desenvolvidas na região.

A principal análise que se faz é a pressão que as atividades antrópicas exerceram sobre as duas fitofisionomias distintas na região. Tanto a floresta ombrófila mista foi altamente devastada nos tempos da Guerra do Contestado e a exploração madeireira embutida no contexto do conflito, quanto os campos naturais estão em constante processo de descaracterização das condições originais, além do uso intensivo para pastagem, as áreas de silvicultura estão avançando sobre a paisagem natural. Conforme apresentado no Mapa de Uso do Solo (Mapa 27 do Caderno de Desnhos e Mapas), cerca de 38% da área é de uso antrópico, percentual maior que de floresta ombrófila mista e 2,6% abaixo das áreas de campos naturais, como pode ser observado no Quadro 380 e Gráfico 151 a seguir.

Quadro 380 – Classes de Uso do Solo na Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – Trecho Alto Chapecó.

Classes	Área	
	Hectare	%
Agricultura	12536,6884	10,84
Área Urbanizada	118,0726	0,10
Campos Naturais	46997,6064	40,63
Corpos d'Água	1324,2169	1,14
Florestas Ombrófila Mista	23347,7926	20,19
Pastagens	11536,0739	9,97

Classes	Área	
	Hectare	%
Silvicultura	16525,0278	14,29
Solo Exposto	3277,3389	2,83
TOTAL	**115662,82**	**100,00**

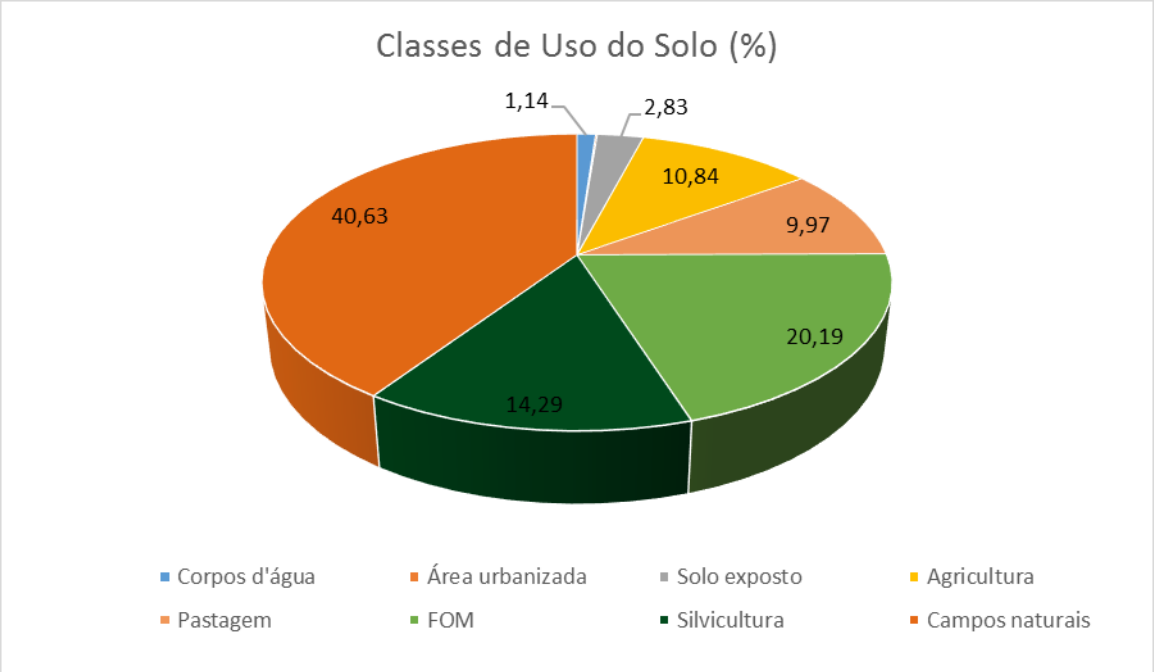


Gráfico 151 – Uso do solo da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó – trecho Alto Chapecó.

Para avaliar o uso do solo sob a visão da Socioeconomia é importante destacar vários elementos, sendo: a paisagem, a economia, a dinâmica populacional e a infraestrutura. Sendo uma das regiões mais altas de Santa Catarina, o trecho do Alto Rio Chapecó, também apresenta temperaturas amenas, fazendo com que não apresentem boas condições de fixação para a população. O município de Água Doce se destaca pelo tamanho das propriedades rurais, ficando com uma das maiores áreas de Santa Catarina, considerando o perfil de pequena propriedade rural no Estado.

A presença da Floresta Ombrófila Mista fez com que a economia iniciasse seu processo na região voltada para exploração madeireira, posteriormente com foco nos campos naturais.

O estudo socioeconômico apresentou uma região de baixa densidade populacional e pouca dinâmica de crescimento. No trecho em análise do Alto Rio Chapecó não existem sedes municipais, nenhuma área urbana está contida nela, o que se comprova a ocupação rural, baixa densidade populacional e a economia ligada ao setor primário, como pode ser observado a seguir:



Figura 159 — Floresta Ombrófila Mista e área de lavoura (pressão antrópica) – trecho entre a PCH Vítor Batista Adami e a PCH Goiabeiras.



Figura 160 — Local próximo à PCH Goiabeiras.



Figura 161 — Vertedouro da PCH Contestado, recorte de campos naturais e agricultura.



Figura 162 — Local próximo ao barramento da PCH Das Pedras, pressão da agropecuária sobre os campos naturais.



Figura 163 — Vista do reservatório da PCH Rondinha, mosaico de uso do solo.



Figura 164 — Vista do reservatório da PCH Rondinha, mosaico de uso do solo.



Figura 165 — APP da PCH Rondinha, pressão de uso antrópico

De acordo com o levantamento realizado através das imagens de satélite e levantamento in loco, a bacia do rio Chapecó, no trecho do Alto Rio Chapecó é uma região de propriedades rurais, sem acessos oficiais estadual ou federal, apenas estradas de acessos a estas propriedades. A área em análise está encaixada entre as rodovias federais BR 282 e BR 280, que passam paralelamente no sentido do rio Chapecó e a BR 153 que conecta essas rodovias perpendicularmente, bem como a rodovia estadual SC 479, ambas cortam o rio Chapecó, mas somente da BR 153 intercepta o rio na área de estudo, porém nenhum dos aproveitamentos propostos ou em operação estão na área de intercepção.

Existem pequenos acessos vicinais que interceptam o rio Chapecó no trecho analisado que são conectados por pontes ou pontilhões que não foram afetados pelos empreendimentos em operação, bem como não serão afetados aos que pretendem ser implantados.

7.3.9 Caracterização rural

Como já foi citado, no estado de Santa Catarina o perfil rural é predominante de pequenas unidades de produção, ou seja, pequenas propriedades rurais, com grande parte das propriedades com até 10 ha, conforme levantamento do módulo fiscal, realizado pelo INCRA (2003) [23].

De acordo com o Censo Agropecuário (IBGE, 2017), o município de Macieira é o que possui mais propriedades acima de 20 ha, os demais ficam com menos de 20 ha, conforme apresentado no Quadro 381 a seguir.

Quadro 381 – Número de estabelecimentos agropecuários, segundo estratos de área, nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó.

Município	Total	Produtor sem área	Estratos de terra			
			Menos de 20 ha	Maior que 20 ha e menos de 100 ha	Maior que 100 ha e menos de 500 ha	Acima de 500 ha

[23] INCRA (2013). Sistema Nacional de Cadastro Rural (SENAR) – Índices Básicos de 2013.

Município	Total	Produtor sem área	Estratos de terra			
			Menos de 20 ha	Maior que 20 ha e menos de 100 ha	Maior que 100 ha e menos de 500 ha	Acima de 500 ha
Água Doce	866	2	433	260	117	54
Macieira	341	-	132	180	20	9
Passos Maia	682	-	445	166	48	23
Vargeão	337	1	176	137	20	3

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário 2017.

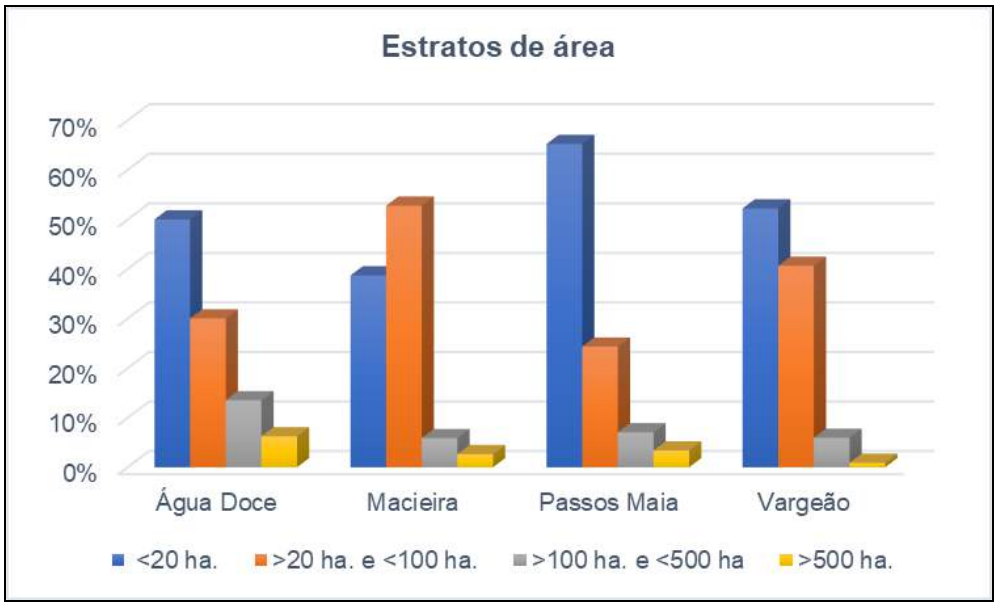


Gráfico 152 – Percentual segundo estratos de área nos municípios da Bacia Hidrográfica do Rio Chapecó.

Fonte: IBGE - Censo Agropecuário 2017.

Analisando ainda os dados do Censo Agropecuário (IBGE), de 1995 e 2006, conforme apresentado no Quadro 382 a seguir, é possível observar uma substituição da atividade primária, três dos quatros municípios analisados substituíram a lavoura permanente por lavoura temporária. Em Vargeão ocorreu evolução nos estabelecimentos com lavoura permanente e um crescimento modesto em lavoura temporária.

O Quadro 382 apresenta situações que representam as condições atuais na região, como o incentivo ao plantio de soja, aumento de floresta plantada e um melhor aproveitamento das terras, incluindo áreas que antes eram consideradas inapropriadas. O município de Macieira foi o único que aumentou entre pastagens e matas naturais e plantadas.

Quadro 382 – Área (em hectares) dos estabelecimentos agropecuários por utilização nos municípios da Bacia do rio Chapecó e evolução de 1995 a 2017.

Município	Ano	Total	Lavouras permanentes	Lavouras temporárias	Pastagens naturais	Pastagens plantadas	Matas e/ou florestas naturais	Matas e/ou florestas plantadas	Terras inaproveitáveis para agricultura
Água Doce	1995	118.062	1.070	8.197	62.552	8.878	22.971	5.615	8.778
	2006	79.252	3.896	13.885	21.196	4.088	20.570	10.420	5.195
	2017	118.036	1.047	27.437	34.469	8.544	24.089	16.836	5.613
	Evolução	**0%**	**-2%**	**235%**	**-45%**	**-4%**	**5%**	**200%**	**-36%**
Macieira	1995	9.871	65	2.073	2.138	77	3.216	1.765	537
	2006	8.301	56	1.689	1.267	160	3.044	1.842	239
	2017	21.008	11	2.129	3.227	543	5.844	6.753	2.502
	Evolução	**113%**	**-83%**	**3%**	**51%**	**604%**	**82%**	**283%**	**366%**
Passos Maia	1995	34.698	886	3.977	11.048	1.781	13.039	1.690	2.277
	2006	30.846	934	6.534	7.324	1.763	10.131	2.355	1.797
	2017	52.092	289	9.522	5.582	5.937	17.703	10.091	1.538
	Evolução	**50%**	**-67%**	**139%**	**-49%**	**233%**	**36%**	**497%**	**-32%**
Vargeão	1995	12.398	544	5.294	3.285	352	1.391	706	826
	2006	12.995	545	6.029	1.543	1.042	2.175	1.139	522
	2017	14.883	1.070	5.757	1.193	1.599	3.463	1.402	399
	Evolução	**20%**	**97%**	**9%**	**-64%**	**354%**	**149%**	**99%**	**-52%**

Fonte: IBGE Censo Agropecuário 1995-1996, 2006 e 2017.

No Quadro 383 a seguir é possível observar que todos os municípios aumentaram o número de estabelecimentos e das áreas para agricultura. Também a condição do produtor vem evoluindo, o que antes era concentrada em um único proprietário, foram consorciadas ou união de pessoas foi o que mais evoluiu de 2006 para 2017.

Quadro 383 – Área (em hectares), quantidade de estabelecimentos agropecuários, e condição legal do produtor em relação às terras nos municípios da Bacia do rio Chapecó.

Características dos estabelecimentos agropecuários	Água Doce		Macieira		Passos Maia		Vargeão	
	2006	2017	2006	2017	2006	2017	2006	2017
Área (ha)	79.252	118.036	8.301	21.008	30.846	52.092	12.995	14.883
Número de estabelecimentos	753	866	294	341	590	682	330	337
Condição legal do produtor								
Condomínio, consórcio ou união de pessoas	128	326	1	215	4	235	11	96
Cooperativa	3	-	3	-	2	-	-	-
Governo (federal, estadual ou municipal)	-	1	-	-	-	-	-	-
Instituição de utilidade pública	1	-	-	-	-	-	-	-
Produtor individual	562	527	283	112	577	436	315	238
Sociedade anônima ou por cotas de responsabilidade limitada	19	9	6	14	6	10	4	3
Outra condição	40	3	1	-	1	1	-	-

Fonte: IBGE Cidades.

A condição do produtor em relação às terras, conforme apresentado no Quadro 384 abaixo, é para propriedade, perdendo um pouco as condições de posseiro, meeiro, arrendatário, etc., tão presentes em alguns modelos de propriedade rural e que está se mostrando não ser o mais praticado na região.

Quadro 384 –Condição do produtor em relação às terras nos municípios da Bacia do rio Chapecó.

Condição	Ano	Água Doce	Macieira	Passos Maia	Vargeão
Total	1995	653	210	304	370
	2006	753	294	590	330
	2017	864	341	682	336
Proprietário	1995	593	185	284	347
	2006	661	242	326	288
	2017	761	323	652	310
Concessionário ou assentado	1995	-	-	-	-
	2006	65	3	61	34
	2017	69	-	-	15
Arrendatário	1995	47	1	19	20
	2006	5	7	2	7
	2017	20	7	6	7
Parceiro	1995	1	23	-	2
	2006	1	4	1	-
	2017	14	-	14	2
Comandatário	1995	-	-	-	-
	2006	-	-	-	-
	2017	-	11	3	-
Ocupante	1995	12	1	1	1
	2006	20	37	195	-
	2017	-	-	7	2

Fonte: IBGE Censo Agropecuário 1995-1996, 2006 e 2017.

O número de pessoas ocupadas nos estabelecimentos agropecuários evoluindo nos municípios, exceto em Vargeão, município que vem se mostrando como perda das condições rurais, conforme pode ser observado no Quadro 385 a seguir.

Quadro 385 – Pessoal ocupado nos estabelecimentos agropecuários nos municípios da Bacia do rio Chapecó.

Município	1995	2006	2017	Evolução
Água Doce	3.549	2.760	2.874	4,1%
Macieira	592	805	956	61,5%
Passos Maia	1.291	2.500	2.505	94,0%
Vargeão	1.376	1.153	943	-31,5%

Fonte: IBGE Censo Agropecuário 1995 -1996, 2006 e 2017.

7.3.9.1 Propriedades Rurais Afetadas

A Avaliação Integrada da Bacia Hidrográfica do rio Alto Rio Chapecó está avaliando os seguintes aproveitamentos:

- CGH Tonet (Operação)
- CGH Taborda (Operação)
- PCH Contestado (Operação)

- PCH Coronel Araújo (Operação)
- PCH Das Pedras (Operação)
- PCH Salto Santo Antônio (Operação)
- PCH Amparo (Implantação)
- PCH Víctor Baptista Adami (Operação)
- PCH Goiabeiras (Implantação)
- PCH Rondinha (Operação)

Como pode ser observado, somente dois aproveitamentos dos dez avaliados não estão implantados no trecho do Alto Rio Chapecó. As PCHs e CGHs[24] em operação possuem a situação fundiária regularizada. O número de propriedades afetadas nas PCHs empreendimentos são:

1. PCH Contestado - atingiu 07 proprietários, sendo:

Margem esquerda – Alceu Saporitti Alves e Silvio Pimentel

Margem direita: Osni Bueno de Camargo, Luiz de Camargo Driessen, Maria Conceição Bello Seco e Antônio Carlos Almeida Bello.

2. PCH Coronel Araújo - atingiu 04 proprietários, sendo:

Margem esquerda – Hélio Cardon

Margem direita: Antônio Alceu de Loyola, Edgar de Almeida Bello e Antônio Carlos Almeida Bello.

3. PCH Das Pedras - atingiu 02 proprietários, sendo:

Margem esquerda – Antônio Alceu de Loyola

Margem direita - Hélio Cardon

4. PCH Salto Santo Antônio

Toda a área afetada é de propriedade da indústria Adami S.A.

5. PCH Amparo

Toda a área a ser afetada é de propriedade da indústria Adami S.A.

6. PCH Víctor Baptista Adami – atingiu 01 proprietário, sendo:

Margem esquerda – Edmir Campos Guimarães

Margem direita – Passos Maia Energética S.A (empreendedor)

7. PCH Goiabeiras – atingirá 04 proprietários e o PARNA das Araucárias, sendo:

Margem esquerda – PARNA das Araucárias

[24] Os empreendedores das CGHs não foram localizados para informação fundiária.

Margem direita – João Bello e família, Antônio Carlos dos Santos, Nelson Ribas dos Santos e Luiz Carlos Poner.

8. PCH Rondinha – atingiu 04 assentamentos rurais do INCRA e 01 propriedade particular, sendo:

Margem esquerda – Assentamento Conquista dos Palmares 20 lotes

Margem direita – propriedade de Madeiras Stella S.A e Assentamento Maria Rosa 05 lotes; Assentamento 13 de Junho 10 lotes, Assentamento Che Guevara 01 lote e área de reserva legal

7.3.10 Considerações Finais Meio Socioeconômico

Todos os quatro municípios analisados são de pequeno porte e a população precisa se deslocar para os municípios polarizadores para os atendimentos especializados como continuação dos estudos e atendimento médico e hospitalar. Para a população que pretende sair da área rural, também é preciso se deslocar para municípios com maiores perspectivas e oportunidades de trabalho. Não existe um único município polarizador, para onde a população dos municípios inseridos no trecho do Alto Rio Chapecó se desloquem, cada município possui sua relação histórica, social e econômica com municípios no entorno e até com o Paraná.

Os municípios configuram-se como rurais, com atividades econômicas dependentes do setor primário e com a vocação para pecuária extensiva, muito se deve em função da grande área de campos naturais, favorecendo as áreas de pastagem. Como as propriedades rurais não são de grande porte, o efetivo de rebanho ainda não se pode comparar com outras regiões do país, como o centro oeste. Nesse sentido é que se diversifica entre silvicultura e lavouras.

O ciclo de extração da madeira foi, inclusive, o responsável pela ocupação da região e o grande conflito de terras, culminando na Guerra do Contestado, e a partir dela, na configuração territorial que temos atualmente na região.

O local onde se insere a bacia do rio Chapecó, sobretudo o trecho do Alto Chapecó, é uma região de baixa densidade populacional, que viveu pequenos ciclos econômicos vinculados aos recursos naturais, como a exploração madeireira da floresta ombrófila mista, as frentes de pastagem para a pecuária nas áreas de campos naturais, a introdução da silvicultura, da soja, e, recentemente, a implantação de barragens. Em muitas dessas usinas avaliadas a forma de indenização dos trechos alagados e da manutenção de APP foram negociados como ações no consórcio administrador da usina. Aos que foram indenizados monetariamente, as usinas foram vistas que um recurso financeiro a ser conquistado para melhorias da produção rural ou substituição das lavouras por ciclos mais rentáveis.

Os Indicadores de Desenvolvimento Econômico apresentaram dados que refletem baixo desenvolvimento, tanto na renda como no PIB, estando os municípios, exceto Água Doce, que está melhor colocado no ranking estadual.

Nos Indicadores de Desenvolvimento Social também ficaram em baixas colocações, uma vez que a população ainda precisa se deslocar para os municípios maiores para garantirem atendimentos básicos como saúde, educação e emprego.

Os Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, a reflexo de todos os indicadores apresentados, apresentam valores inferiores ao potencial dos municípios, os municípios estão entre os 50 piores IDHs de Santa Catarina, ficando com o indicador de Educação o parâmetro abaixo da média.

Diante do quadro dos municípios apresentados, fica evidente que políticas públicas que visem o desenvolvimento do tripé econômico, social e sustentável sejam desenvolvidas na região. Os indicadores possuem estreita relação entre si, estando a melhoria de um vinculado a de outro, logo, atacar a Saúde, Educação e Saneamento em primeiro plano são medidas emergenciais e que desenvolveriam vários outros indicadores juntos.

8 MODELAGEM AMBIENTAL

8.1 MODELAGEM HIDRODINÂMICA

8.1.1 Introdução

Este relatório apresenta os estudos de remanso elaborados para o desenvolvimento dos Estudos de Avaliação Ambiental Integrada da Bacia Hidrográfica do rio Chapecó – Trecho da nascente até a casa de força da PCH Rondinha.

Estes estudos foram realizados com o objetivo de determinar os níveis de água ao longo do rio Chapecó, levando em consideração principalmente o trecho compreendido entre os 2 empreendimentos aqui estudados que não estão instalados, que seriam a PCH Amparo e a PCH Goiabeiras, para vazões de referência, indo da Q7,10 até a decamilenar, determinando-se assim as curvas de descarga nos locais de interesse.

Após a determinação dos níveis de água com o reservatório foram analisadas as interferências destes nas principais infraestruturas existentes, comparando-se os níveis de água com os rios em condições naturais para diferentes vazões de referência.

O trecho em estudo fica compreendido entre os empreendimentos hidrelétricos estudados PCH Salto Santo Antônio, iniciando a montante de seu reservatório, e PCH Rondinha, finalizando logo a jusante de sua casa de força, conforme Quadro 386 e Figura 166 a seguir. Justifica-se a retirada das PCHs Contestado, Cel. Araújo e das Pedras da modelagem devido as condições hidrodinâmicas já serem conhecidas pelos empreendimentos já estarem instalados com aprovação do IMA-SC, assim como há um grande número de dados de monitoramento de qualidade de água, sendo conhecido o impacto destes reservatórios na bacia. Sendo assim, a PCH Salto Santo Antônio, primeira usina modelada (mais a montante) recebe em seu reservatório os impactos da qualidade da água das 3 supracitadas usinas excluídas da modelagem, sendo assim o efeito das mesmas está embutido nos dados de monitoramento da qualidade de água da PCH Salto Santo Antônio.

Ademais, a PCH Amparo (ainda não instalada e foco desta AIBH) fica logo na sequência da PCH Salto Santo Antônio, posteriormente vem a já instalada PCH Victor Baptista Adami, em seguida vem a PCH Goiabeiras (ainda não instalada e também foco desta AIBH), por fim o reservatório da PCH Rondinha, trecho de vazão reduzida e casa de força, finalizando o trecho de modelagem.

Com isso tem-se modelado as influências de qualidade de montante e de jusante, após a implantação das 2 usinas nos 2 cenários considerados, comparados com o atual.

Quadro 386 – Resumo das Principais Características dos AHEs no Trecho de Estudo.

AHEs	Rio	Proprietário	Potência Instalada	NA Normal Montante	NA Normal Jusante	Área de Drenagem	Área do Reserv.	Vol. do Reserv.	Alt. Máx. do Barram.	Trecho de Vazão Reduzida	Coord. Barramento		Coord. Casa de Força		Aspecto Legal	Situação	Início da Operação
			MW	m	m	km²	km²	hm³	m	km	Sul	Oeste	Sul	Oeste			
PCH Salto Santo Antônio	Chapecó	Chapecozinho energética S.A.	9,00	1071,90	1040,55	739,5	0,37	0,09	1,90	0,55	26°41'58,32"	51°49'27,80"	26°42'04,01"	51°49'35,61"	REA ANEEL nº 6583/2015	Em operação	23/03/2019 (*)
PCH Amparo	Chapecó	Adami S.A. - Madeiras	7,50	1040,50	1014,85	766,0	1,06	1,18	7,00	6,90	26°41'50,00"	51°51'19,50"	26°42'04,07"	51°52'08,41"	DSP-DRS - ANEEL - 10/2016	Projeto Básico	
PCH Victor Baptista Adami	Chapecó	Passos Maia Energética S.A.	25,00	1012,00	929,04	889,8	1,75	13,8	26,00	8,05	26°42'12,48"	51°55'07,65"	26°41'49,57"	51°56'05,44"	REA ANEEL nº 1880/2009	Em operação	18/02/2012
PCH Goiabeiras	Chapecó	Goiabeiras Geradora de Energia Elétrica Ltda.	12,30	912,00	884,00	973,2	0,48	2,39	14,00	4,25	26°41'53,00"	51°59'45,00"	26°41'20,00"	52°00'30,00"	DSP-DRS - ANEEL - 3010/2016	Projeto Básico	
PCH Rondinha	Chapecó	Rondinha Energética S.A.	9,60	881,90	858,00	1,132,6	0,62	3,02	16,00	4,37	26°40'55,65"	52°02'43,76"	26°41'08,91"	51°02'54,22"	REA ANEEL nº 4252/2013	Em operação	04/06/2014

(*) Início da repotenciação, usina inicial opera deste 2003

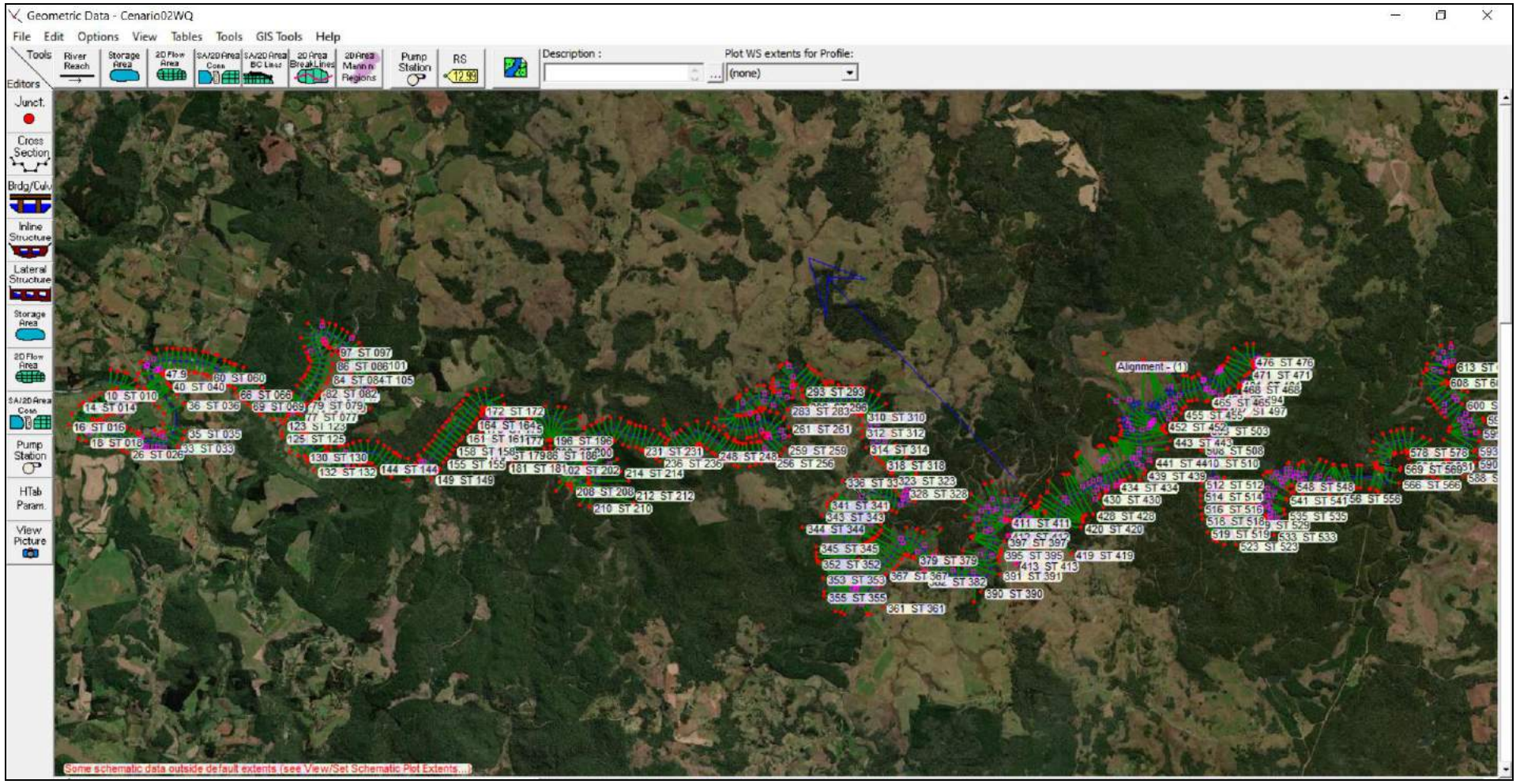


Figura 166 – Trecho de Estudo no Rio Chapecó, compreendido entre a montante do reserv. da PCH Salto Santo Antônio e a logo a jusante da casa de força da PCH Rondinha – Saída do Programa HEC-RAS 5.0.3

8.1.2 Metodologia

A metodologia seguida foi a Standard Step Method (HENDERSON, 1966) que determina os níveis de água ou de energia passo a passo, partindo de uma seção na extremidade de jusante com a curva de descarga ou nível conhecido e deslocando-se no sentido de montante.

O modelo computacional adotado foi o HEC-RAS 5.0.3 que permite a determinação do perfil da superfície livre para escoamentos permanentes gradualmente variados em canais naturais e artificiais, considerando-se condições de fluxo subcrítico ou supercrítico. Apresenta a possibilidade de inserir no modelo obstruções, como pontes, bueiros, vertedouros, orifícios, etc.

As hipóteses básicas, referentes ao Standard Step Method e que constituem limitações a aplicações do modelo HEC-RAS são as seguintes:

- Modelo uni e bi-dimensional;
- Escoamento permanente;
- Escoamento gradualmente variado;
- Escoamento unidimensional;
- Distribuição hidrostática de pressões.

Os dados básicos de entrada para a utilização do software HEC-RAS são: condição de contorno, vazões afluentes, coeficiente de rugosidade (número de manning), geometria das seções transversais (topobatimétricas), distância entre seções e geometria do eixo do rio.

8.1.3 Dados de Entrada

8.1.3.1 Limites de Contorno

Os limites de contorno de um estudo de remanso são as seções extremas de montante e jusante do rio Chapecó, conforme já explicado, a montante do reservatório da PCH Salto Santo Antônio e logo a jusante da casa de força da PCH Rondinha, e da topografia do terreno para determinação das seções topobatimétricas.

Para determinação dos limites de contorno do estudo em questão levou-se em conta os levantamentos topográficos de campo para os projetos básicos das PCHs, levantamentos topográficos realizados para 35 seções topobatimétricas com níveis de água e a restituição aerofotogramétrica da SDE-SC (Secretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável de Santa Catarina), gerando curvas de níveis de um em um metro.

A Figura 166 anterior apresenta a região de estudo (saída do HEC-RAS 5.0.3). Pode-se perceber na figura, em azul, o eixo dos rios, e em verde, as seções transversais oriundas da restituição e dos levantamentos de campo (seções topobatimétricas), que serão detalhadas na sequência.

Ressalta-se que o trecho do rio Chapecó analisado teve aproximadamente 61,72 km.

8.1.3.2 Seções Obtidas da Restituição e Topobatimétricas de Campo

A partir da restituição aerofotogramétrica e levantamentos topográficos foram geradas por uma distância média de 100 metros entre seções, 613 seções transversais no rio Chapecó, sendo destas 35 seções topobatimétricas levantadas em campo para os estudos de Projeto Básico, apresentadas no Quadro 387 a seguir.

Cabe salientar que as seções topobatimétricas foram fornecidas pelos empreendedores, a partir de seus levantamentos topográficos para o presente estudo. O Quadro 387 a seguir apresenta todas seções levantadas, tanto oriundas da restituição, como as topobatimétricas.

8.1.3.3 Níveis de Água

Para calibração do modelo foram utilizados os dados de Níveis de Água (NAs) levantados em campo, fornecidos pelas empresas, sendo no total 35 N.A.s, nos locais das seções topobatimétricas, apresentados na Quadro 387 a seguir.

Para cada N.A. foram verificados os dias e o horário do levantamento, a fim de estimar a vazão por relação de área de drenagem a partir da estação fluviométrica Ponte Constanso de Marco (HIDROWEB – ANA) no rio Chapecó, com área de drenagem compatível com o trecho de estudo. Esta estação possui uma área de drenagem de 1120 km², a qual não operam mais por ficar no trecho de influência da implantada PCH Rondinha.

As variações de vazões estudadas foram da Q7,10 (mínima) até a vazão com Tempo de Recorrência de 10.000 anos (cheia máxima) e são apresentadas na

Quadro 388 a seguir, correspondentes a 38 Profiles, e foram corrigidas para os locais de interesse por relação de área de drenagem.

8.1.3.4 Número de Manning

Considerou-se constante o número de manning em 0,035, conforme preconizado para rios com as características do rio Chapecó.

Quadro 387 – Seções de Restituição, Seções Topobatimétricas e NAs

Seção HEC	Seções TPB	Distância Acumulada	Distâncias Entre Seções	NAs	Profile de Vazão Correspondente	Dia	Hora	Vazão Estação	Est. Fluviom.
		m	m	m				m³/s	
ST 001		0	0						
ST 002		100	100						
ST 003		210	110						
ST 004	SB-5	260	50	856,160	10	15/06/2007		21,4	PCM
ST 005	SB-6	318	58	856,082	10	15/06/2007		21,4	PCM
ST 006	SB-7	360	42	856,174	10	15/06/2007		21,4	PCM
ST 007		500	140						
ST 008		700	200						
ST 009		800	100						
ST 010		900	100						
ST 011		1000	100						
ST 012		1100	100						
ST 013		1225	125						
ST 014		1300	75						
ST 015		1400	100						
ST 016		1500	100						
ST 017		1600	100						
ST 018		1700	100						
ST 019		1800	100						
ST 020		1900	100						
ST 021		2000	100						
ST 022		2100	100						
ST 023		2200	100						
ST 024		2300	100						
ST 025		2400	100						
ST 026		2500	100						
ST 027		2600	100						
ST 028		2700	100						
ST 029		2740	40						
ST 030		2910	170						
ST 031		3020	110						
ST 032		3100	80						
ST 033		3200	100						
ST 034		3300	100						
ST 035		3440	140						
ST 036		3800	360						
ST 037		3965	165						
ST 038	SB-4	4120	155	866,173	10	15/06/2007		21,40	PCM
ST 039	SB-3	4185	65	866,185	10	15/06/2007		21,40	PCM
ST 040	SB-2	4222	37	866,187	10	15/06/2007		21,40	PCM
ST 041	SB-1	4290	68	866,185	10	15/06/2007		21,40	PCM
ST 042	SB-1A	4360	70	866,049	7	25/06/2007		15,08	PCM
ST 043		4400	40						
ST 044	SB-1B	4425	25	866,976	7	25/06/2007		15,08	PCM
ST 045		4558	133						
ST 046	SB-1C	4576	18	867,149	7	25/06/2007		15,08	PCM
ST 047		4662	86						
ST 048	SB-1D	4690	28	870,459	7	25/06/2007		15,08	PCM
ST 049		4800	110						
ST 050		4900	100						
ST 051		5000	100						
ST 052		5100	100						
ST 053		5200	100						
ST 054		5300	100						
ST 055		5400	100						
ST 056		5500	100						
ST 057		5600	100						
ST 058		5700	100						
ST 059		5800	100						
ST 060		5845	45						
ST 061		6000	155						
ST 062		6100	100						
ST 063		6200	100						
ST 064		6225	25						
ST 065		6350	125						
ST 066		6500	150						
ST 067		6600	100						
ST 068		6700	100						
ST 069		6800	100						
ST 070		6900	100						
ST 071		7000	100						
ST 072		7030	30						
ST 073		7200	170						
ST 074		7300	100						
ST 075		7400	100						
ST 076		7480	80						
ST 077		7600	120						
ST 078		7700	100						
ST 079		7740	40						
ST 080		7900	160						
ST 081		8000	100						
ST 082		8080	80						
ST 083		8200	120						
ST 084		8300	100						
ST 085		8400	100						
ST 086		8500	100						
ST 087		8600	100						
ST 088		8700	100						
ST 089		8800	100						
ST 090		8900	100						
ST 091		9000	100						
ST 092		9100	100						
ST 093		9200	100						
ST 094		9300	100						
ST 095		9400	100						
ST 096		9500	100						
ST 097		9600	100						
ST 098		9700	100						
ST 099		9800	100						
ST 100		9900	100						
ST 101		10000	100						
ST 102		10100	100						

Seção HEC	Seções TPB	Distância Acumulada	Distâncias Entre Seções	NAs	Profile de Vazão Correspondente	Dia	Hora	Vazão Estação	Est. Fluviom.
		m	m	m				m³/s	
ST 103		10200	100						
ST 104		10300	100						
ST 105		10362	62						
ST 106		10500	138						
ST 107		10600	100						
ST 108		10670	70						
ST 109		10800	130						
ST 110	SB6	10858	58	883,06	15	maio/2008		Qmlt	PCM
ST 111	SB5	10878	20	883,01	15	maio/2008		30	PCM
ST 112	SB4	10900	22	883,08	15	maio/2008		Qmlt	PCM
ST 113		11200	300						
ST 114		11300	100						
ST 115		11400	100						
ST 116		11500	100						
ST 117		11600	100						
ST 118		11670	70						
ST 119		11800	130						
ST 120		11965	165						
ST 121		12015	50						
ST 122		12100	85						
ST 123		12200	100						
ST 124		12300	100						
ST 125		12400	100						
ST 126		12500	100						
ST 127		12600	100						
ST 128		12700	100						
ST 129		12800	100						
ST 130		12900	100						
ST 131		13000	100						
ST 132		13100	100						
ST 133		13200	100						
ST 134		13300	100						
ST 135		13415	115						
ST 136		13500	85						
ST 137		13600	100						
ST 138		13700	100						
ST 139		13800	100						
ST 140		13900	100						
ST 141		14000	100						
ST 142		14100	100						
ST 143		14200	100						
ST 144		14300	100						
ST 145		14400	100						
ST 146		14500	100						
ST 147		14580	80						
ST 148		14800	220						
ST 149		15070	270						
ST 150	SB1	15180	110	902,49	15	maio/2008	Qmlt	PCM	
ST 151	SB2	15205	25	902,58	15	maio/2008	30	PCM	
ST 152		15215	10						
ST 153	SB3	15230	15	902,45	15	maio/2008	Qmlt	PCM	
ST 154		15240	10						
ST 155		15400	160						
ST 156		15500	100						
ST 157		15600	100						
ST 158		15700	100						
ST 159		15800	100						
ST 160		15900	100						
ST 161		16000	100						
ST 162		16100	100						
ST 163		16200	100						
ST 164		16300	100						
ST 165		16400	100						
ST 166		16500	100						
ST 167		16600	100						
ST 168		16700	100						
ST 169		16800	100						
ST 170		16900	100						
ST 171		17000	100						
ST 172		17100	100						
ST 173		17200	100						
ST 174		17300	100						
ST 175		17400	100						
ST 176		17500	100						
ST 177		17600	100						
ST 178		17700	100						
ST 179		17800	100						
ST 180		17900	100						
ST 181		18000	100						
ST 182		18100	100						
ST 183		18200	100						
ST 184		18300	100						
ST 185		18400	100						
ST 186		18500	100						
ST 187		18600	100						
ST 188		18700	100						
ST 189		18800	100						
ST 190		18900	100						
ST 191		19000	100						
ST 192		19100	100						
ST 193		19200	100						
ST 194		19300	100						
ST 195		19400	100						
ST 196		19500	100						
ST 197		19600	100						
ST 198		19700	100						
ST 199		19800	100						
ST 200		19900	100						
ST 201		20000	100						
ST 202		20100	100						
ST 203		20200	100						
ST 204		20300	100						
ST 205		20360,77	60,77						
ST 206		20500	139,23						

Seção HEC	Seções TPB	Distância Acumulada	Distâncias Entre Seções	NAs	Profile de Vazão Correspondente	Dia	Hora	Vazão Estação	Est. Fluviom.
		m	m	m				m³/s	
ST 207		20600	100						
ST 208		20657,58	57,58						
ST 209		20800	142,42						
ST 210		20900	100						
ST 211		21000	100						
ST 212		21100	100						
ST 213		21200	100						
ST 214		21300	100						
ST 215		21400	100						
ST 216		21500	100						
ST 217		21600	100						
ST 218		21719,02	119,02						
ST 219		21800	80,98						
ST 220		21900	100						
ST 221		22014,09	114,09						
ST 222		22100	85,91						
ST 223		22200	100						
ST 224		22300	100						
ST 225		22394,51	94,51						
ST 226		22500	105,49						
ST 227		22600	100						
ST 228		22700	100						
ST 229		22800	100						
ST 230		22900	100						
ST 231		23000	100						
ST 232		23100	100						
ST 233		23200	100						
ST 234		23289,61	89,61						
ST 235		23400	110,39						
ST 236		23500	100						
ST 237		23600	100						
ST 238		23712,61	112,61						
ST 239		23800	87,39						
ST 240		23900	100						
ST 241		24000	100						
ST 242		24100	100						
ST 243		24200	100						
ST 244		24300	100						
ST 245		24400	100						
ST 246		24500	100						
ST 247		24631,19	131,19						
ST 248		24700	68,81						
ST 249		24800	100						
ST 250		24900	100						
ST 251		25000	100						
ST 252		25074,87	74,87						
ST 253		25200	125,13						
ST 254		25300	100						
ST 255		25401,42	101,42						
ST 256		25546,89	145,47						
ST 257		25600	53,11						
ST 258		25700	100						
ST 259		25800	100						
ST 260		25900	100						
ST 261		26000	100						
ST 262		26100	100						
ST 263		26200	100						
ST 264		26300	100						
ST 265		26400	100						
ST 266		26500	100						
ST 267		26600	100						
ST 268		26678,06	78,06						
ST 269		26822,65	144,59						
ST 270		26900	77,35						
ST 271		27000	100						
ST 272		27077,24	77,24						
ST 273		27194,96	117,72						
ST 274		27347,51	152,55						
ST 275		27366,94	19,43						
ST 276		27500	133,06						
ST 277		27569,7	69,7						
ST 278		27701,96	132,26						
ST 279		27800	98,04						
ST 280		27895,48	95,48						
ST 281		28000	104,52						
ST 282		28100	100						
ST 283		28200	100						
ST 284		28300	100						
ST 285		28400	100						
ST 286		28500	100						
ST 287		28575,4	75,4						
ST 288		28700	124,6						
ST 289		28751,31	51,31						
ST 290		28838,75	87,44						
ST 291		29000	161,25						
ST 292		29100	100						
ST 293		29200	100						
ST 294		29300	100						
ST 295		29400	100						
ST 296		29600	200						
ST 297		29700	100						
ST 298		29800	100						
ST 299		29900	100						
ST 300		30000	100						
ST 301		30100	100						
ST 302		30200	100						
ST 303		30300	100						
ST 304		30400	100						
ST 305		30500	100						
ST 306		30600	100						
ST 307		30700	100						
ST 308		30800	100						
ST 309		30900	100						
ST 310		31000	100						

Seção HEC	Seções TPB	Distância Acumulada	Distâncias Entre Seções	NAs	Profile de Vazão Correspondente	Dia	Hora	Vazão Estação	Est. Fluviom.
		m	m	m				m³/s	
ST 311		31100	100						
ST 312		31200	100						
ST 313		31300	100						
ST 314		31400	100						
ST 315		31500	100						
ST 316		31600	100						
ST 317		31700	100						
ST 318		31800	100						
ST 319		31900	100						
ST 320		32000	100						
ST 321		32100	100						
ST 322		32162,02	62,02						
ST 323		32253,28	91,26						
ST 324		32400	146,72						
ST 325		32500	100						
ST 326		32600	100						
ST 327		32669,01	69,01						
ST 328		32800	130,99						
ST 329		32900	100						
ST 330		33000	100						
ST 331		33100	100						
ST 332		33200	100						
ST 333		33289,28	89,28						
ST 334		33400	110,72						
ST 335		33517,5	117,5						
ST 336		33537,93	20,43						
ST 337		33700	162,07						
ST 338		33738,18	38,18						
ST 339		33900	161,82						
ST 340		34000	100						
ST 341		34100	100						
ST 342		34159,16	59,16						
ST 343		34300	140,84						
ST 344		34400	100						
ST 345		34500	100						
ST 346		34600	100						
ST 347		34700	100						
ST 348		34800	100						
ST 349		34900	100						
ST 350		35000	100						
ST 351		35100	100						
ST 352		35200	100						
ST 353		35300	100						
ST 354		35400	100						
ST 355		35500	100						
ST 356		35600	100						
ST 357		35700	100						
ST 358		35800	100						
ST 359		35900	100						
ST 360		36000	100						
ST 361		36100	100						
ST 362		36205,36	105,36						
ST 363		36300	94,64						
ST 364		36430	130						
ST 365		36500	70						
ST 366		36600	100						
ST 367		36700	100						
ST 368		36800	100						
ST 369		36900	100						
ST 370		37000	100						
ST 371		37100	100						
ST 372		37200	100						
ST 373		37300	100						
ST 374		37400	100						
ST 375		37500	100						
ST 376		37600	100						
ST 377		37700	100						
ST 378		37836,43	136,43						
ST 379		37900	63,57						
ST 380		38000	100						
ST 381		38100	100						
ST 382		38200	100						
ST 383		38300	100						
ST 384		38400	100						
ST 385		38500	100						
ST 386		38600	100						
ST 387		38700	100						
ST 388		38747,97	47,97						
ST 389		38900	152,03						
ST 390		39044,32	144,32						
ST 391		39200	155,68						
ST 392		39300	100						
ST 393		39400	100						
ST 394		39500	100						
ST 395		39633,97	133,97						
ST 396		39700	66,03						
ST 397		39800	100						
ST 398		39900	100						
ST 399		40000	100						
ST 400		40100	100						
ST 401		40200	100						
ST 402		40300	100						
ST 403		40400	100						
ST 404		40500	100						
ST 405		40600	100						
ST 406		40700	100						
ST 407		40800	100						
ST 408		40900	100						
ST 409		40988,99	88,99						
ST 410		41100	111,01						
ST 411		41200	100						
ST 412		41300	100						
ST 413		41400	100						
ST 414		41500	100						

Seção HEC	Seções TPB	Distância Acumulada	Distâncias Entre Seções	NAs	Profile de Vazão Correspondente	Dia	Hora	Vazão Estação	Est. Fluviom.
		m	m	m				m³/s	
ST 415		41600	100						
ST 416		41700	100						
ST 417		41800	100						
ST 418		41900	100						
ST 419		42000	100						
ST 420		42100	100						
ST 421		42200	100						
ST 422		42300	100						
ST 423		42400	100						
ST 424		42500	100						
ST 425		42600	100						
ST 426		42700	100						
ST 427		42800	100						
ST 428		42900	100						
ST 429		43000	100						
ST 430		43100	100						
ST 431		43200	100						
ST 432		43300	100						
ST 433		43400	100						
ST 434		43500	100						
ST 435		43600	100						
ST 436		43700	100						
ST 437		43800	100						
ST 438	S10	43943,87	143,87	1014,42	5	28/03/2012		10,8	
ST 439	S11	44021,84	77,97	1014,42	5	28/03/2012		10,8	
ST 440	S7	44074,92	53,08	1014,61	13	05/10/2011		29,59	
ST 441		44200	125,08						
ST 442		44300	100						
ST 443		44400	100						
ST 444		44500	100						
ST 445		44600	100						
ST 446		44700	100						
ST 447		44800	100						
ST 448		44900	100						
ST 449		45000	100						
ST 450		45100	100						
ST 451		45200	100						
ST 452		45500	300						
ST 453		45600	100						
ST 454		45700	100						
ST 455		45800	100						
ST 456		46000	200						
ST 457		46100	100						
ST 458		46200	100						
ST 459		46300	100						
ST 460		46400	100						
ST 461	S1	46495,04	95,04	1015,82	25	20/12/2003		182,95	
ST 462		46600	104,96						
ST 463		46651,02	51,02						
ST 464		46800	148,98						
ST 465		46900	100						
ST 466		47000	100						
ST 467		47100	100						
ST 468		47200	100						
ST 469		47300	100						
ST 470		47400	100						
ST 471		47500	100						
ST 472		47600	100						
ST 473		47700	100						
ST 474		47800	100						
ST 475		47900	100						
ST 476		48000	100						
ST 477		48100	100						
ST 478		48200	100						
ST 479		48300	100						
ST 480		48400	100						
ST 481		48500	100						
ST 482		48600	100						
ST 483		48700	100						
ST 484		48800	100						
ST 485		48900	100						
ST 486		49000	100						
ST 487		49100	100						
ST 488		49200	100						
ST 489		49300	100						
ST 490		49400	100						
ST 491		49500	100						
ST 492		49600	100						
ST 493		49700	100						
ST 494		49800	100						
ST 495		49900	100						
ST 496		50000	100						
ST 497		50100	100						
ST 498		50200	100						
ST 499		50300	100						
ST 500	S2	50400	100	1023,62	18	08/01/2004		50,3	
ST 501		50500	100						
ST 502		50600	100						
ST 503		50700	100						
ST 504		50800	100						
ST 505	S8	50975,06	175,06	1029,52	13	04/10/2011		31,93	
ST 506	S9	51011,42	36,36	1032,77	13	04/10/2011		31,93	
ST 507		51039,43	28,01						
ST 508	S3	51047,63	8,2	1033,6	18 e 19	03/01/2004		52,18	
ST 509	S4	51082,36	34,73	1033,55	18 e 19	03/01/2004		52,18	
ST 510	S5	51238,38	156,02	1033,55	6 e 7	20/05/2009		12,87	
ST 511		51500	261,62						
ST 512		51600	100						
ST 513		51700	100						
ST 514		51800	100						
ST 515		51900	100						
ST 516		52000	100						
ST 517		52100	100						
ST 518		52200	100						

Seção HEC	Seções TPB	Distância Acumulada	Distâncias Entre Seções	NAs	Profile de Vazão Correspondente	Dia	Hora	Vazão Estação	Est. Fluviom.
		m	m	m				m³/s	
ST 519		52325,54	125,54						
ST 520		52452,48	126,94						
ST 521		52500	47,52						
ST 522		52600	100						
ST 523		52680,27	80,27						
ST 524		52800	119,73						
ST 525		52900	100						
ST 526		53000	100						
ST 527		53100	100						
ST 528	S12	53215,37	115,37	1034,32	5 e 6	28/03/2012		10,8	
ST 529		53300	84,63						
ST 530		53400	100						
ST 531		53500	100						
ST 532		53600	100						
ST 533		53700	100						
ST 534		53800	100						
ST 535		53900	100						
ST 536		54000	100						
ST 537		54151,56	151,56						
ST 538		54200	48,44						
ST 539		54300	100						
ST 540		54400	100						
ST 541		54500	100						
ST 542	S13	54658,62	158,62	1035,52	5 e 6	28/03/2012		10,8	
ST 543	S13A	54688,9	30,28	1035,78	5 e 6	28/03/2012		10,8	
ST 544		54771,87	82,97						
ST 545		54862,39	90,52						
ST 546		55000	137,61						
ST 547		55100	100						
ST 548		55200	100						
ST 549	S14A	55272,04	72,04	1037,3	7	20/04/2012		14,1	
ST 550	S14	55349,69	77,65	1037,5	5 e 6	29/03/2012		10	
ST 551		55475,09	125,4						
ST 552		55600	124,91						
ST 553		55700	100						
ST 554		55800	100						
ST 555		55900	100						
ST 556		56000	100						
ST 557		56100	100						
ST 558		56200	100						
ST 559	S15	56248,9	48,9	1039,82	5 e 6	29/03/2012		10	
ST 560		56400	151,1						
ST 561	S16	56479,02	79,02	1039,90	5 e 6	29/03/2012		10	
ST 562	S6	56685,78	206,76	1040,67	5 e 6	19/05/2009		11,4	
ST 563		56713,8	28,02						
ST 564		56800	86,2						
ST 565		56857,85	57,85						
ST 566		57000	142,15						
ST 567		57177,04	177,04						
ST 568		57242,86	65,82						
ST 569		57260,59	17,73						
ST 570		57400	139,41						
ST 571		57500	100						
ST 572		57600	100						
ST 573		57700	100						
ST 574		57800	100						
ST 575		57900	100						
ST 576		58000	100						
ST 577		58100	100						
ST 578		58200	100						
ST 579		58300	100						
ST 580		58400	100						
ST 581		58500	100						
ST 582		58600	100						
ST 583		58700	100						
ST 584		58800	100						
ST 585		58900	100						
ST 586		59000	100						
ST 587		59100	100						
ST 588		59200	100						
ST 589		59300	100						
ST 590		59400	100						
ST 591		59500	100						
ST 592		59600	100						
ST 593		59700	100						
ST 594		59800	100						
ST 595		59900	100						
ST 596		60000	100						
ST 597		60100	100						
ST 598		60200	100						
ST 599		60300	100						
ST 600		60400	100						
ST 601		60500	100						
ST 602		60600	100						
ST 603		60700	100						
ST 604		60800	100						
ST 605		60900	100						
ST 606		61022,8	122,8						
ST 607		61100	77,2						
ST 608		61200	100						
ST 609		61300	100						
ST 610		61400	100						
ST 611		61500	100						
ST 612		61600	100						
ST 613		61722,49	122,49						

Quadro 388 – Profiles de Vazões Simulados (m³/s).

		Profiles (PF)		PF 01	PF 02	PF 03	PF 04	PF 05	PF 06	PF 07	PF 08	PF 09	PF 10	PF 11	PF 12	PF 13	PF 14	PF 15	PF 16	PF 17	PF 18	PF 19	PF 20	PF 21	PF 22	PF 23	PF 24	PF 25	PF 26	PF 27	PF 28	PF 29	PF 30	PF 31	PF 32	PF 33	PF 34	PF 35	PF 36	PF 37	PF 38
		Referências de Vazões	Seção	Q7.10	99 %	98 %	95 %	90 %	85 %	80 %	75 %	70 %	65 %	60 %	55 %	50 %	45 %	40 %	35 %	30 %	25 %	20 %	15 %	10 %	5 %	2 %	1 %				TR 2	TR 5	TR 10	TR 15	TR 25	TR 50	TR 100	TR 250	TR 500	TR 1000	TR 10000
Cenário 00	Natural	PCH Salto Santo Antônio	613	3,02	1,93	3,21	4,80	6,75	8,37	10,04	11,89	13,58	15,10	16,71	18,63	20,54	22,49	24,52	26,95	30,19	33,90	39,60	44,59	54,10	69,89	83,54	100,93	125,00	150,00	200,00	218,59	331,34	416,63	466,52	529,38	614,67	699,96	812,71	897,99	983,28	1266,61
		PCH Amparo	563	3,12	1,99	3,31	4,96	6,96	8,63	10,36	12,26	14,01	15,58	17,23	19,22	21,19	23,20	25,29	27,80	31,14	34,97	40,85	45,99	55,81	72,10	86,18	104,11	128,94	154,73	206,31	226,14	342,75	430,97	482,57	547,58	635,79	724,01	840,62	928,83	1017,05	1310,09
		PCH Victor Baptista Adami	409	3,63	2,27	3,78	5,65	7,94	9,85	11,82	13,99	15,98	17,77	19,66	21,93	24,18	26,46	28,85	31,72	35,53	39,90	46,61	52,47	63,67	82,26	98,32	118,78	147,11	176,53	235,38	261,25	395,84	497,65	557,20	632,24	734,05	835,86	970,44	1072,25	1174,07	1512,27
		PCH Goiabeiras	249	3,97	2,45	4,09	6,12	8,59	10,66	12,79	15,14	17,29	19,23	21,27	23,73	26,16	28,64	31,22	34,32	38,45	43,17	50,43	56,78	68,90	89,01	106,39	128,53	159,19	191,02	254,70	284,88	431,55	542,50	607,41	689,18	800,13	911,08	1057,75	1168,71	1279,66	1648,24
		PCH Rondinha	98	4,62	2,81	4,68	6,99	9,82	12,18	14,62	17,30	19,76	21,98	24,31	27,12	29,90	32,73	35,68	39,22	43,94	49,34	57,63	64,89	78,74	101,72	121,58	146,89	181,92	218,31	291,07	329,92	499,61	627,98	703,07	797,67	926,04	1054,41	1224,11	1352,48	1480,85	1907,28

		Profiles (PF)		PF 01	PF 02	PF 03	PF 04	PF 05	PF 06	PF 07	PF 08	PF 09	PF 10	PF 11	PF 12	PF 13	PF 14	PF 15	PF 16	PF 17	PF 18	PF 19	PF 20	PF 21	PF 22	PF 23	PF 24	PF 25	PF 26	PF 27	PF 28	PF 29	PF 30	PF 31	PF 32	PF 33	PF 34	PF 35	PF 36	PF 37	PF 38
		Referências de Vazões	Seção	Q7.10	99 %	98 %	95 %	90 %	85 %	80 %	75 %	70 %	65 %	60 %	55 %	50 %	45 %	40 %	35 %	30 %	25 %	20 %	15 %	10 %	5 %	2 %	1 %				TR 2	TR 5	TR 10	TR 15	TR 25	TR 50	TR 100	TR 250	TR 500	TR 1000	TR 10000
Cenário 01	Atual	PCH Salto Santo Antônio	613	3,02	1,93	3,21	4,80	6,75	8,37	10,04	11,89	13,58	15,10	16,71	18,63	20,54	22,49	24,52	26,95	30,19	33,90	39,60	44,59	54,10	69,89	83,54	100,93	125,00	150,00	200,00	218,59	331,34	416,63	466,52	529,38	614,67	699,96	812,71	897,99	983,28	1266,61
		Q turb	569	3,02	1,93	3,21	4,80	6,75	8,37	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,90	9,89	19,40	35,19	48,84	66,23	90,30	115,30	165,30	183,89	296,64	381,93	431,82	494,68	579,97	665,26	778,01	863,29	948,58	1231,91
		CF	564	3,02	1,93	3,21	4,80	6,75	8,37	10,04	11,89	13,58	15,10	16,71	18,63	20,54	22,49	24,52	26,95	30,19	33,90	39,60	44,59	54,10	69,89	83,54	100,93	125,00	150,00	200,00	218,59	331,34	416,63	466,52	529,38	614,67	699,96	812,71	897,99	983,28	1266,61
		PCH Amparo	563	3,12	1,99	3,31	4,96	6,96	8,63	10,36	12,26	14,01	15,58	17,23	19,22	21,19	23,20	25,29	27,80	31,14	34,97	40,85	45,99	55,81	72,10	86,18	104,11	128,94	154,73	206,31	226,14	342,75	430,97	482,57	547,58	635,79	724,01	840,62	928,83	1017,05	1310,09
		PCH Victor Baptista Adami	409	3,63	2,27	3,78	5,65	7,94	9,85	11,82	13,99	15,98	17,77	19,66	21,93	24,18	26,46	28,85	31,72	35,53	39,90	46,61	52,47	63,67	82,26	98,32	118,78	147,11	176,53	235,38	261,25	395,84	497,65	557,20	632,24	734,05	835,86	970,44	1072,25	1174,07	1512,27
		Q turb	336	3,63	2,27	3,78	5,65	7,94	9,85	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	4,28	10,99	16,85	28,05	46,64	62,70	83,16	111,49	140,91	199,76	225,63	360,22	462,03	521,58	596,62	698,43	800,24	934,82	1036,63	1138,45	1476,65
		CF	256	3,63	2,27	3,78	5,65	7,94	9,85	11,82	13,99	15,98	17,77	19,66	21,93	24,18	26,46	28,85	31,72	35,53	39,90	46,61	52,47	63,67	82,26	98,32	118,78	147,11	176,53	235,38	261,25	395,84	497,65	557,20	632,24	734,05	835,86	970,44	1072,25	1174,07	1512,27
		PCH Goiabeiras	249	3,97	2,45	4,09	6,12	8,59	10,66	12,79	15,14	17,29	19,23	21,27	23,73	26,16	28,64	31,22	34,32	38,45	43,17	50,43	56,78	68,90	89,01	106,39	128,53	159,19	191,02	254,70	284,88	431,55	542,50	607,41	689,18	800,13	911,08	1057,75	1168,71	1279,66	1648,24
		PCH Rondinha	98	4,62	2,81	4,68	6,99	9,82	12,18	14,62	17,30	19,76	21,98	24,31	27,12	29,90	32,73	35,68	39,22	43,94	49,34	57,63	64,89	78,74	101,72	121,58	146,89	181,92	218,31	291,07	329,92	499,61	627,98	703,07	797,67	926,04	1054,41	1224,11	1352,48	1480,85	1907,28

		Profiles (PF)		PF 01	PF 02	PF 03	PF 04	PF 05	PF 06	PF 07	PF 08	PF 09	PF 10	PF 11	PF 12	PF 13	PF 14	PF 15	PF 16	PF 17	PF 18	PF 19	PF 20	PF 21	PF 22	PF 23	PF 24	PF 25	PF 26	PF 27	PF 28	PF 29	PF 30	PF 31	PF 32	PF 33	PF 34	PF 35	PF 36	PF 37	PF 38
		Referências de Vazões	Seção	Q7.10	99 %	98 %	95 %	90 %	85 %	80 %	75 %	70 %	65 %	60 %	55 %	50 %	45 %	40 %	35 %	30 %	25 %	20 %	15 %	10 %	5 %	2 %	1 %				TR 2	TR 5	TR 10	TR 15	TR 25	TR 50	TR 100	TR 250	TR 500	TR 1000	TR 10000
Cenário 02	Horiz. 10 anos	PCH Salto Santo Antônio	613	3,02	1,93	3,21	4,80	6,75	8,37	10,04	11,89	13,58	15,10	16,71	18,63	20,54	22,49	24,52	26,95	30,19	33,90	39,60	44,59	54,10	69,89	83,54	100,93	125,00	150,00	200,00	218,59	331,34	416,63	466,52	529,38	614,67	699,96	812,71	897,99	983,28	1266,61
		Q turb	569	3,02	1,93	3,21	4,80	6,75	8,37	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,90	9,89	19,40	35,19	48,84	66,23	90,30	115,30	165,30	183,89	296,64	381,93	431,82	494,68	579,97	665,26	778,01	863,29	948,58	1231,91
		CF	564	3,02	1,93	3,21	4,80	6,75	8,37	10,04	11,89	13,58	15,10	16,71	18,63	20,54	22,49	24,52	26,95	30,19	33,90	39,60	44,59	54,10	69,89	83,54	100,93	125,00	150,00	200,00	218,59	331,34	416,63	466,52	529,38	614,67	699,96	812,71	897,99	983,28	1266,61
		PCH Amparo	563	3,12	1,99	3,31	4,96	6,96	8,63	10,36	12,26	14,01	15,58	17,23	19,22	21,19	23,20	25,29	27,80	31,14	34,97	40,85	45,99	55,81	72,10	86,18	104,11	128,94	154,73	206,31	226,14	342,75	430,97	482,57	547,58	635,79	724,01	840,62	928,83	1017,05	1310,09
		Q turb	508	3,12	1,99	3,31	4,96	6,96	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	5,35	10,49	20,31	36,60	50,68	68,61	93,44	119,23	170,81	190,64	307,25	395,47	447,07	512,08	600,29	688,51	805,12	893,33	981,55	1274,59
		CF	439	3,12	1,99	3,31	4,96	6,96	8,63	10,36	12,26	14,01	15,58	17,23	19,22	21,19	23,20	25,29	27,80	31,14	34,97	40,85	45,99	55,81	72,10	86,18	104,11	128,94	154,73	206,31	226,14	342,75	430,97	482,57	547,58	635,79	724,01	840,62	928,83	1017,05	1310,09
		PCH Victor Baptista Adami	409	3,63	2,27	3,78	5,65	7,94	9,85	11,82	13,99	15,98	17,77	19,66	21,93	24,18	26,46	28,85	31,72	35,53	39,90	46,61	52,47	63,67	82,26	98,32	118,78	147,11	176,53	235,38	261,25	395,84	497,65	557,20	632,24	734,05	835,86	970,44	1072,25	1174,07	1512,27
		Q turb	336	3,63	2,27	3,78	5,65	7,94	9,85	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	4,28	10,99	16,85	28,05	46,64	62,70	83,16	111,49	140,91	199,76	225,63	360,22	462,03	521,58	596,62	698,43	800,24	934,82	1036,63	1138,45	1476,65
		CF	256	3,63	2,27	3,78	5,65	7,94	9,85	11,82	13,99	15,98	17,77	19,66	21,93	24,18	26,46	28,85	31,72	35,53	39,90	46,61	52,47	63,67	82,26	98,32	118,78	147,11	176,53	235,38	261,25	395,84	497,65	557,20	632,24	734,05	835,86	970,44	1072,25	1174,07	1512,27
		PCH Goiabeiras	249	3,97	2,45	4,09	6,12	8,59	10,66	12,79	15,14	17,29	19,23	21,27	23,73	26,16	28,64	31,22	34,32	38,45	43,17	50,43	56,78	68,90	89,01	106,39	128,53	159,19	191,02	254,70	284,88	431,55	542,50	607,41	689,18	800,13	911,08	1057,75	1168,71	1279,66	1648,24
		PCH Rondinha	98	4,62	2,81	4,68	6,99	9,82	12,18	14,62	17,30	19,76	21,98	24,31	27,12	29,90	32,73	35,68	39,22	43,94	49,34	57,63	64,89	78,74	101,72	121,58	146,89	181,92	218,31	291,07	329,92	499,61	627,98	703,07	797,67	926,04	1054,41	1224,11	1352,48	1480,85	1907,28
		Q turb	48	4,62	2,81	4,68	6,99	9,82	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	9,30	16,56	30,41	53,39	73,25	98,56	133,59	169,98	242,74	281,59	451,28	579,65	654,74	749,34	877,71	1006,08	1175,78	1304,15	1432,52	1858,95
		CF	5	4,62	2,81	4,68	6,99	9,82	12,18	14,62	17,30	19,76	21,98	24,31	27,12	29,90	32,73	35,68	39,22	43,94	49,34	57,63	64,89	78,74	101,72	121,58	146,89	181,92	218,31	291,07	329,92	499,61	627,98	703,07	797,67	926,04	1054,41	1224,11	1352,48	1480,85	1907,28

		Profiles (PF)		PF 01	PF 02	PF 03	PF 04	PF 05	PF 06	PF 07	PF 08	PF 09	PF 10	PF 11	PF 12	PF 13	PF 14	PF 15	PF 16	PF 17	PF 18	PF 19	PF 20	PF 21	PF 22	PF 23	PF 24	PF 25	PF 26	PF 27	PF 28	PF 29	PF 30	PF 31	PF 32	PF 33	PF 34	PF 35	PF 36	PF 37	PF 38
		Referências de Vazões	Seção	Q7.10	99 %	98 %	95 %	90 %	85 %	80 %	75 %	70 %	65 %	60 %	55 %	50 %	45 %	40 %	35 %	30 %	25 %	20 %	15 %	10 %	5 %	2 %	1 %				TR 2	TR 5	TR 10	TR 15	TR 25	TR 50	TR 100	TR 250	TR 500	TR 1000	TR 10000
Cenário 02	Horiz. 20 anos	PCH Salto Santo Antônio	613	3,02	1,93	3,21	4,80	6,75	8,37	10,04	11,89	13,58	15,10	16,71	18,63	20,54	22,49	24,52	26,95	30,19	33,90	39,60	44,59	54,10	69,89	83,54	100,93	125,00	150,00	200,00	218,59	331,34	416,63	466,52	529,38	614,67	699,96	812,71	897,99	983,28	1266,61
		Q turb	569	3,02	1,93	3,21	4,80	6,75	8,37	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	4,90	9,89	19,40	35,19	48,84	66,23	90,30	115,30	165,30	183,89	296,64	381,93	431,82	494,68	579,97	665,26	778,01	863,29	948,58	1231,91
		CF	564	3,02	1,93	3,21	4,80	6,75	8,37	10,04	11,89	13,58	15,10	16,71	18,63	20,54	22,49	24,52	26,95	30,19	33,90	39,60	44,59	54,10	69,89	83,54	100,93	125,00	150,00	200,00	218,59	331,34	416,63	466,52	529,38	614,67	699,96	812,71	897,99	983,28	1266,61
		PCH Amparo	563	3,12	1,99	3,31	4,96	6,96	8,63	10,36	12,26	14,01	15,58	17,23	19,22	21,19	23,20	25,29	27,80	31,14	34,97	40,85	45,99	55,81	72,10	86,18	104,11	128,94	154,73	206,31	226,14	342,75	430,97	482,57	547,58	635,79	724,01	840,62	928,83	1017,05	1310,09
		Q turb	508	3,12	1,99	3,31	4,96	6,96	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	2,74	5,35	10,49	20,31	36,60	50,68	68,61	93,44	119,23	170,81	190,64	307,25	395,47	447,07	512,08	600,29	688,51	805,12	893,33	981,55	1274,59
		CF	439	3,12	1,99	3,31	4,96	6,96	8,63	10,36	12,26	14,01	15,58	17,23	19,22	21,19	23,20	25,29	27,80	31,14	34,97	40,85	45,99	55,81	72,10	86,18	104,11	128,94	154,73	206,31	226,14	342,75	430,97	482,57	547,58	635,79	724,01	840,62	928,83	1017,05	1310,09
		PCH Victor Baptista	409	3,63	2,27	3,78	5,65	7,94	9,85	11,82	13,99	15,98	17,77	19,66	21,93	24,18	26,46	28,85	31,72	35,53	39,90	46,61	52,47	63,67	82,26	98,32	118,7	147,1	176,5	235,3	261,2	395,8	497,6	557,2	632,2	734,0	835,86	970,44	1072,2	1174,07	1512,27

		Profiles (PF)		PF 01	PF 02	PF 03	PF 04	PF 05	PF 06	PF 07	PF 08	PF 09	PF 10	PF 11	PF 12	PF 13	PF 14	PF 15	PF 16	PF 17	PF 18	PF 19	PF 20	PF 21	PF 22	PF 23	PF 24	PF 25	PF 26	PF 27	PF 28	PF 29	PF 30	PF 31	PF 32	PF 33	PF 34	PF 35	PF 36	PF 37	PF 38
		Adami																									8	1	3	8	5	4	5	0	4	5			5		
		Q turb	336	3,63	2,27	3,78	5,65	7,94	9,85	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	1,44	4,28	10,99	16,85	28,05	46,64	62,70	83,16	111,49	140,91	199,76	225,63	360,22	462,03	521,58	596,62	698,43	800,24	934,82	1036,63	1138,45	1476,65
		CF	256	3,63	2,27	3,78	5,65	7,94	9,85	11,82	13,99	15,98	17,77	19,66	21,93	24,18	26,46	28,85	31,72	35,53	39,90	46,61	52,47	63,67	82,26	98,32	118,78	147,11	176,53	235,38	261,25	395,84	497,65	557,20	632,24	734,05	835,86	970,44	1072,25	1174,07	1512,27
		PCH Goiabeiras	249	3,97	2,45	4,09	6,12	8,59	10,66	12,79	15,14	17,29	19,23	21,27	23,73	26,16	28,64	31,22	34,32	38,45	43,17	50,43	56,78	68,90	89,01	106,39	128,53	159,19	191,02	254,70	284,88	431,55	542,50	607,41	689,18	800,13	911,08	1057,75	1168,71	1279,66	1648,24
		Q turb	151	3,97	2,45	4,09	6,12	8,59	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	4,03	16,15	36,26	53,64	75,78	106,44	138,27	201,95	232,13	378,80	489,75	554,66	636,43	747,38	858,33	1005,00	1115,96	1226,91	1595,49
		CF	112	3,97	2,45	4,09	6,12	8,59	10,66	12,79	15,14	17,29	19,23	21,27	23,73	26,16	28,64	31,22	34,32	38,45	43,17	50,43	56,78	68,90	89,01	106,39	128,53	159,19	191,02	254,70	284,88	431,55	542,50	607,41	689,18	800,13	911,08	1057,75	1168,71	1279,66	1648,24
		PCH Rondinha	98	4,62	2,81	4,68	6,99	9,82	12,18	14,62	17,30	19,76	21,98	24,31	27,12	29,90	32,73	35,68	39,22	43,94	49,34	57,63	64,89	78,74	101,72	121,58	146,89	181,92	218,31	291,07	329,92	499,61	627,98	703,07	797,67	926,04	1054,41	1224,11	1352,48	1480,85	1907,28
		Q turb	48	4,62	2,81	4,68	6,99	9,82	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	2,65	9,30	16,56	30,41	53,39	73,25	98,56	133,59	169,98	242,74	281,59	451,28	579,65	654,74	749,34	877,71	1006,08	1175,78	1304,15	1432,52	1858,95
		CF	5	4,62	2,81	4,68	6,99	9,82	12,18	14,62	17,30	19,76	21,98	24,31	27,12	29,90	32,73	35,68	39,22	43,94	49,34	57,63	64,89	78,74	101,72	121,58	146,89	181,92	218,31	291,07	329,92	499,61	627,98	703,07	797,67	926,04	1054,41	1224,11	1352,48	1480,85	1907,28

8.1.4 Calibração do Modelo

Após inserção de todas seções de restituição e topobatimétricas, eixo do rio, que correspondem aos Limites de Contorno, assim como as variações de vazões e NAs medidos em campo, a calibração do rio natural (sem PCHs) do modelo HEC-RAS teve dois processos, primeiro ajuste do fundo do rio estimado na restituição, e posteriormente o coeficiente de Manning (n).

Os resultados da calibração são mostrados nas Figuras a seguir, e os dados de saída do modelo para cada vazão selecionada são encontrados em EXCEL no ANEXO 4, devido ao grande volume de dados gerados. Salienta-se que os NAs de campo variaram entre 90 e 1 % da curva de permanência de vazões, representadas pelos profiles 05 a 25 do Quadro 388 anterior.

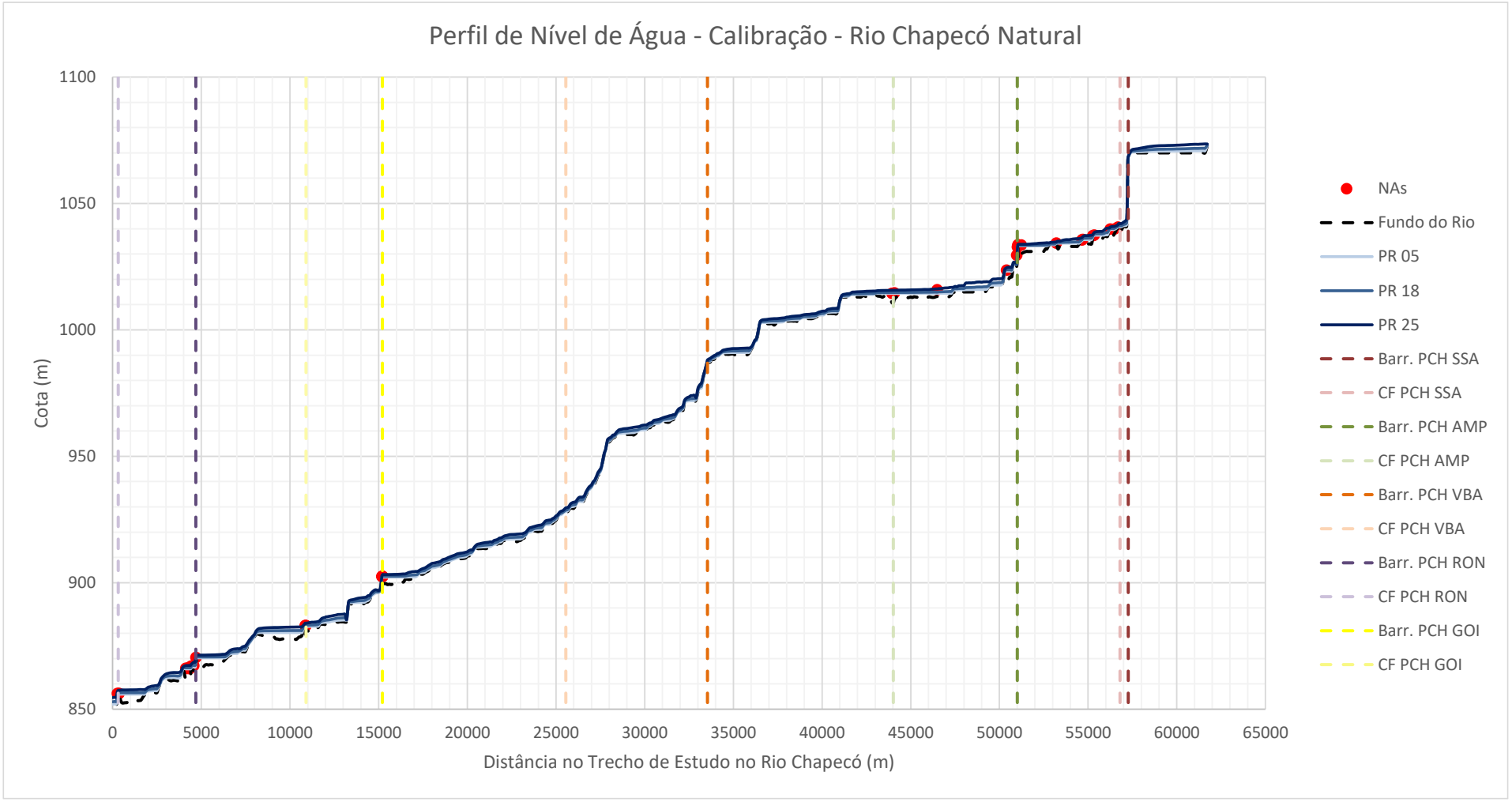


Figura 167 – Perfil de Nível de Água Calibração – Calibração – Rio Chapecó Natural (Sem AHEs) – 01/03.

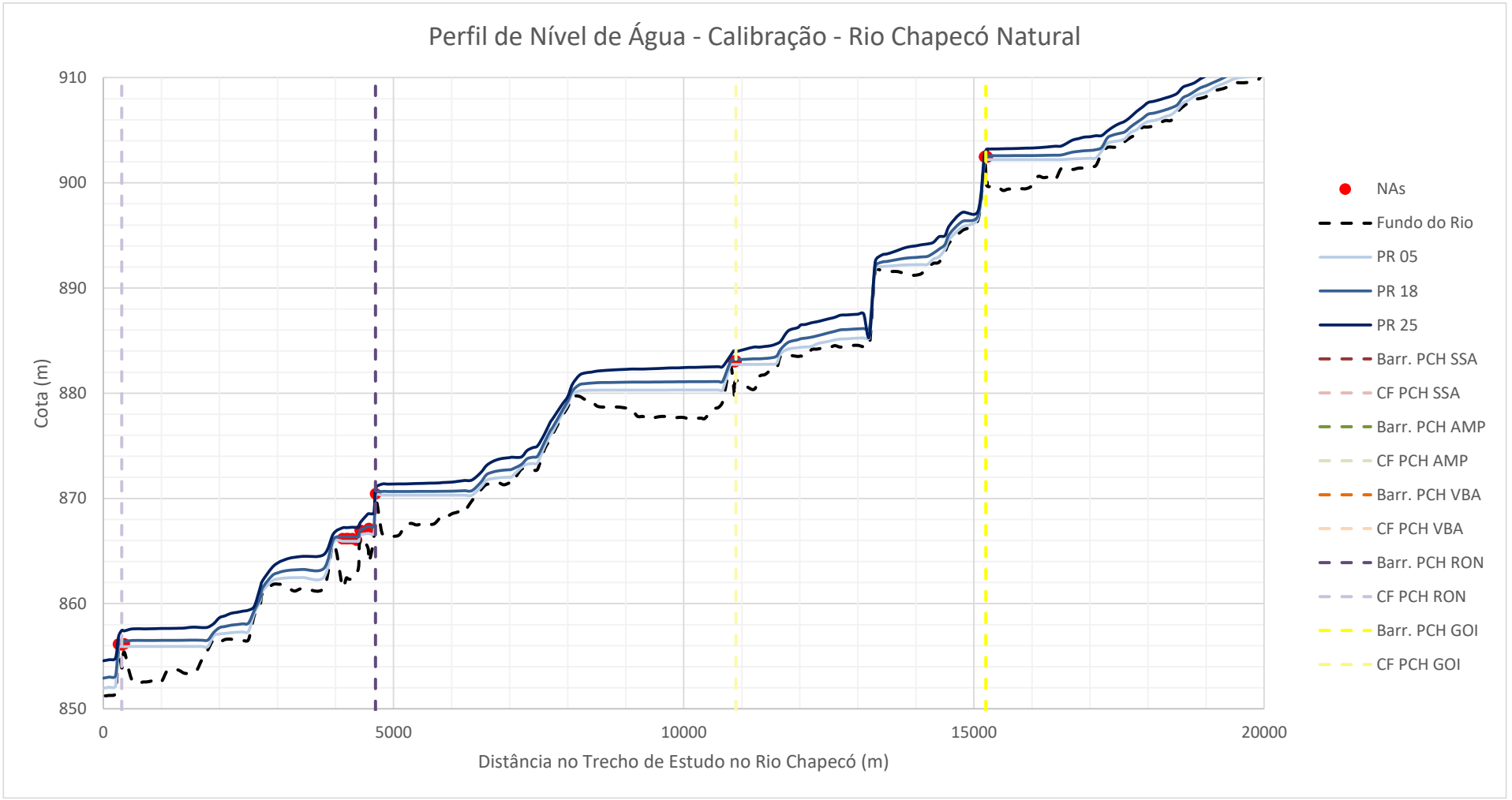


Figura 168 – Perfil de Nível de Água Calibração – Calibração – Rio Chapecó Natural (Sem AHEs) – 02/03.

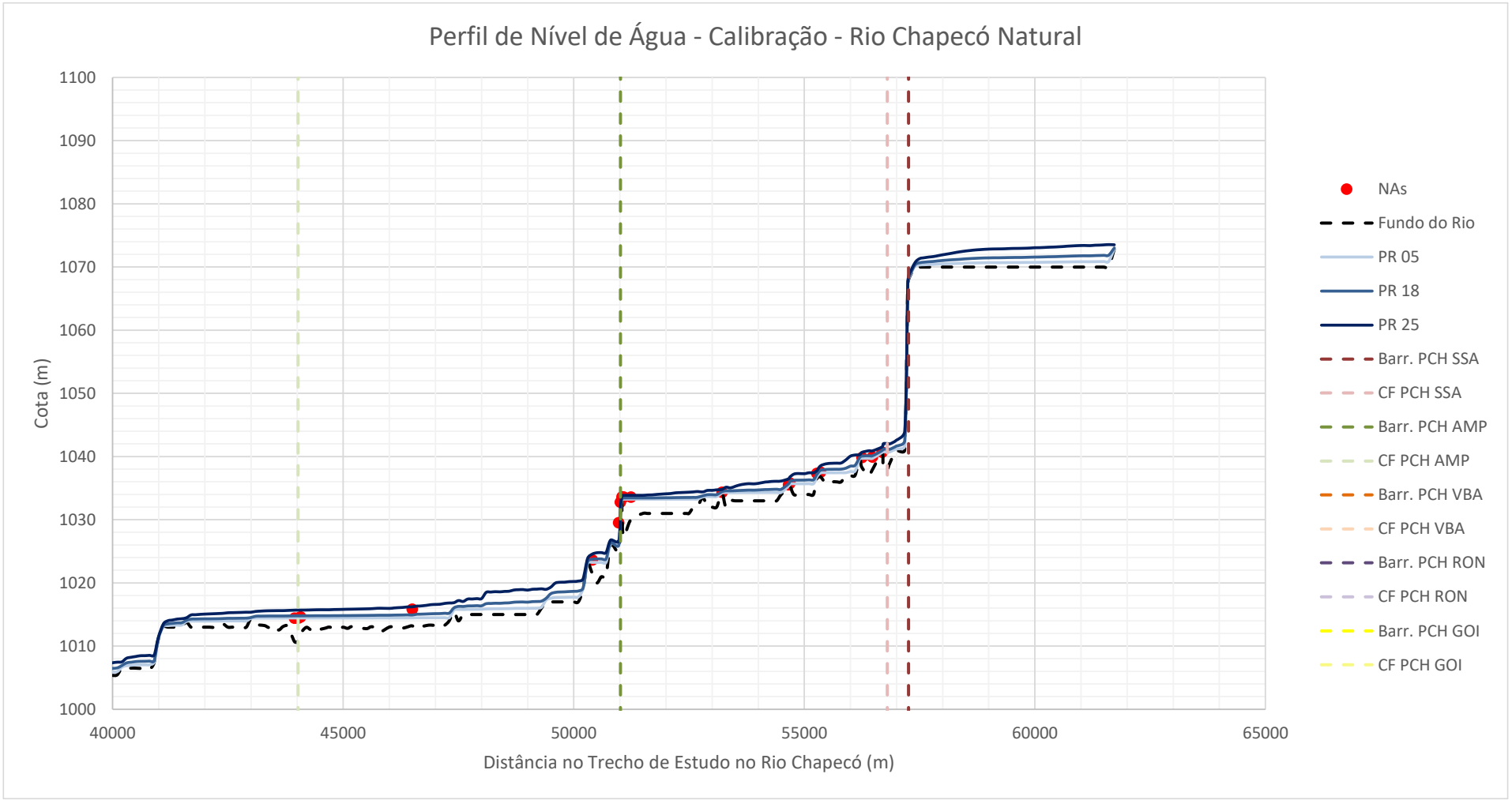


Figura 169 – Perfil de Nível de Água Calibração – Calibração – Rio Chapecó Natural (Sem AHEs) – 03/03.

8.1.5 Resultados dos Cenários

Após a calibração com a situação natural do rio Chapecó, ou seja, sem AHEs, no trecho já descrito para a modelagem, entre a montante do reservatório da PCH Salto Santo Antônio e logo a jusante da casa de força da PCH Rondinha, foram inseridos os demais barramentos de acordo com os cenários descritos no capítulo 4, os quais estão resumidos a seguir (cabe lembrar que já foi explicado na introdução deste capítulo 8 o motivo da retirada das PCHs a montante da PCH Salto Santo Antônio apenas para a modelagem):

Cenário 01 (Atual):

- PCH Salto Santo Antônio (Sigla – PCH SSA)
- PCH Victor Baptista Adami (Sigla – PCH VBA)
- PCH Rondinha (Sigla – PCH RON)

Cenário 02 (Horizonte 10 anos):

- PCH Salto Santo Antônio (Sigla – PCH SSA)
- PCH Amparo (Sigla – PCH AMP)
- PCH Victor Baptista Adami (Sigla – PCH VBA)
- PCH Rondinha (Sigla – PCH RON)

Cenário 03 (Horizonte 20 anos):

- PCH Salto Santo Antônio (Sigla – PCH SSA)
- PCH Amparo (Sigla – PCH AMP)
- PCH Victor Baptista Adami (Sigla – PCH VBA)
- PCH Goiabeiras (Sigla – PCH GOI)
- PCH Rondinha (Sigla – PCH RON)

Devido ao grande volume de dados é apresentado no ANEXO 4 o arquivo Excel com todas saídas do programa HEC-RAS para os 3 cenários, além da calibração do rio natural. Na sequência são apresentados os gráficos para as seguintes vazões: 35% de permanência (próxima a vazão média de longo termo e a vazão máxima turbinada), TR 2 anos, TR 100 anos e TR 1.000 anos. Ressalta-se que para as vazões simuladas acima da vazão mínima turbinada, entre o barramento e respectivas casa de foça foi determinada a vazão Q7,10, até a vazão máxima turbinável, e acima disso o TVR apresenta a vazão remanescente (Q7,10) somada a vazão vertida.

Ainda são mostrados os gráficos de variação de velocidade para a vazão 35 % de permanência, por ser próxima a vazão média de longo termo e próxima a máxima vazão turbinável das usinas, ou seja, mostrando a diferença nos reservatórios e trechos de vazão reduzida.

Na sequência são mostradas as curvas de descargas nos locais dos barramentos e casas de força para os 3 cenários estudados, além do perfil de variação de velocidade nos trechos de reservatório.

Cabe ainda salientar que no caderno de desenhos são apresentados os mapas para os 3 cenários com TR de 100 anos, a fim de avaliar o impacto das usinas nas cotas de cheia próxima a máxima ocorrida no histórico (Mapas 33 à 36 do Caderno de Mapas e Desenhos).

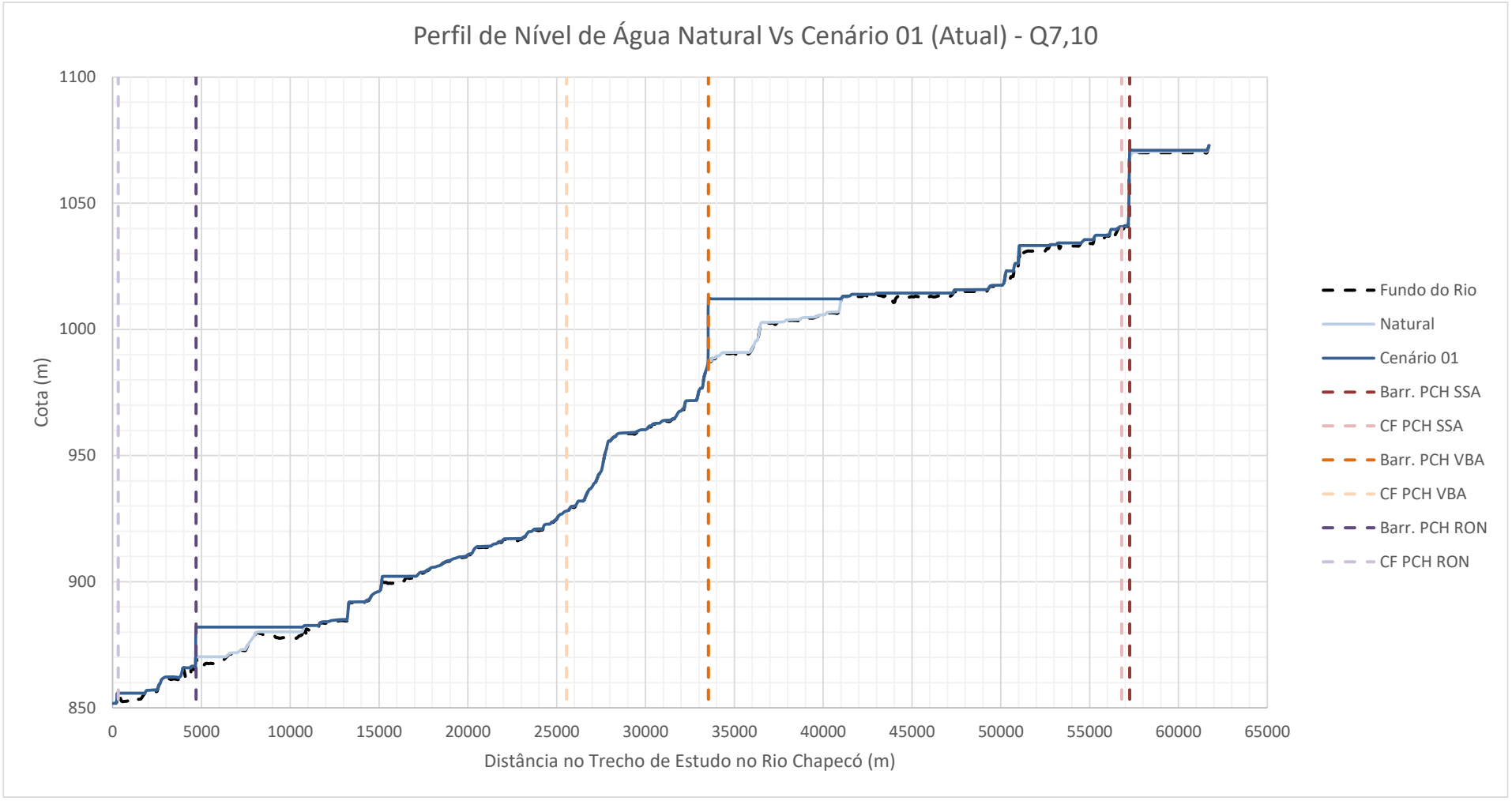


Figura 170 – Perfil de Nível de Água Natural Vs Cenário 01 (atual) – Q7,10.

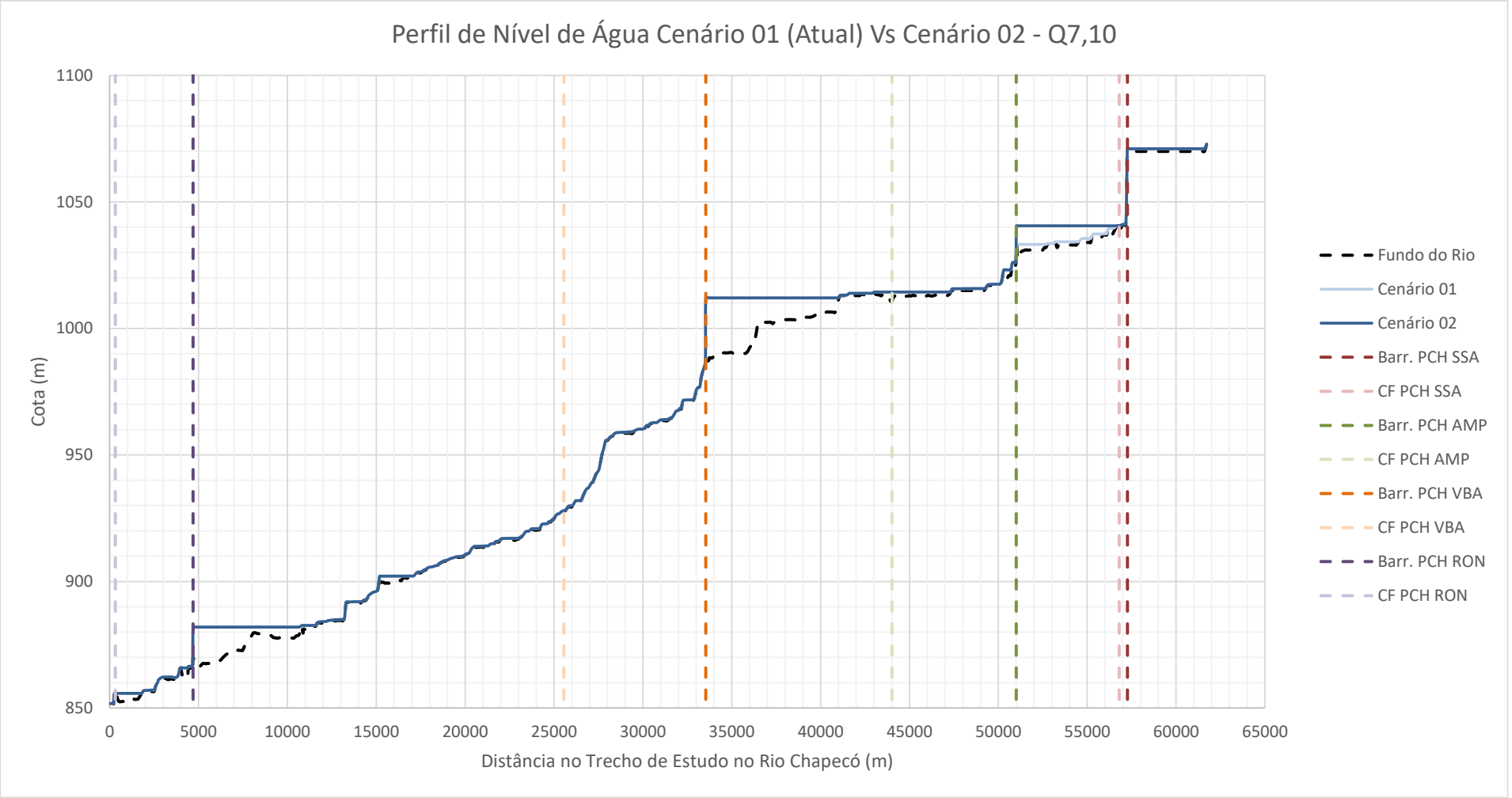


Figura 171 – Perfil de Nível de Água Cenário 01 Vs Cenário 02 – Q7,10.

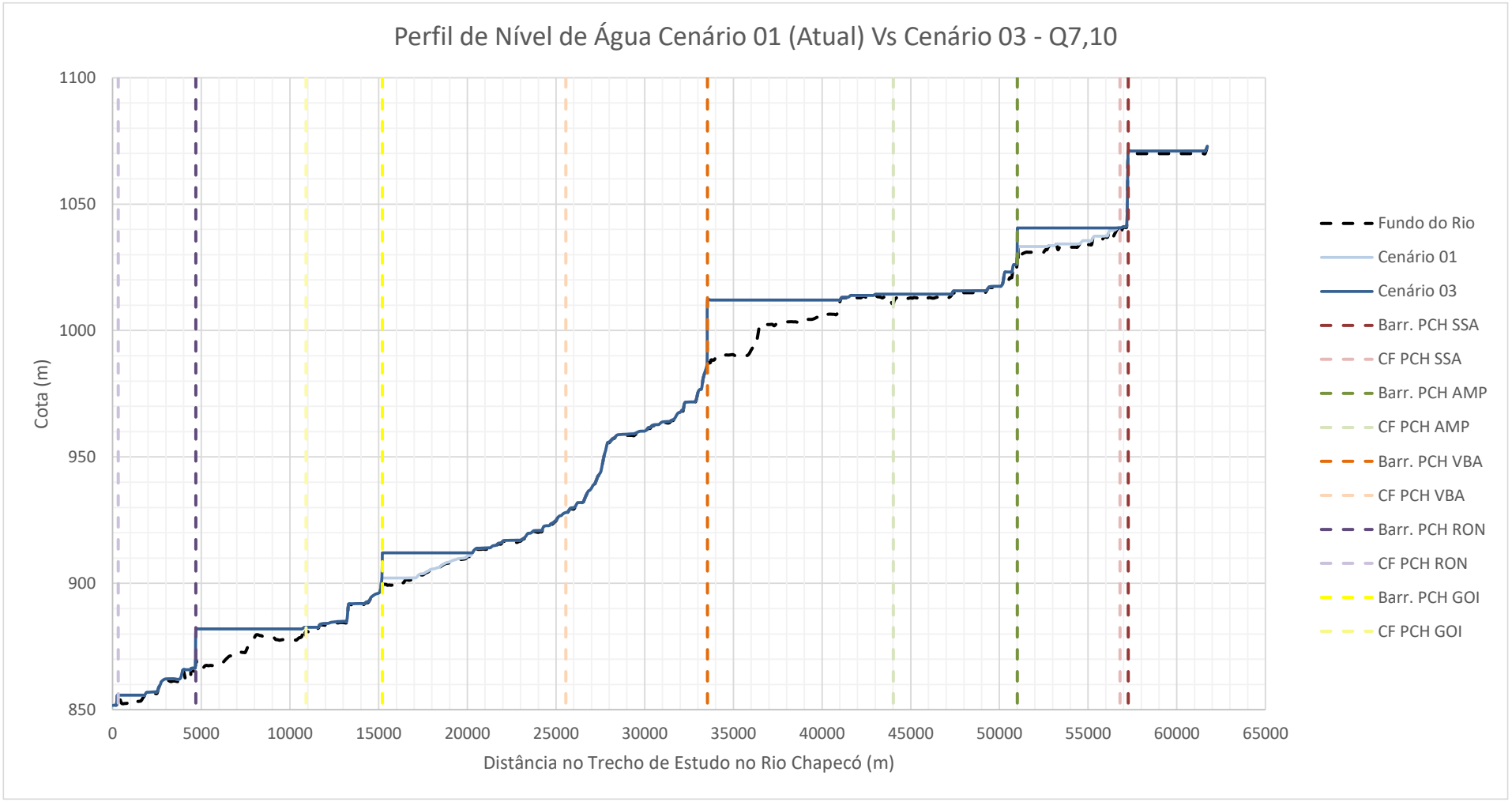


Figura 172 – Perfil de Nível de Água Cenário 01 Vs Cenário 03 – Q7,10.

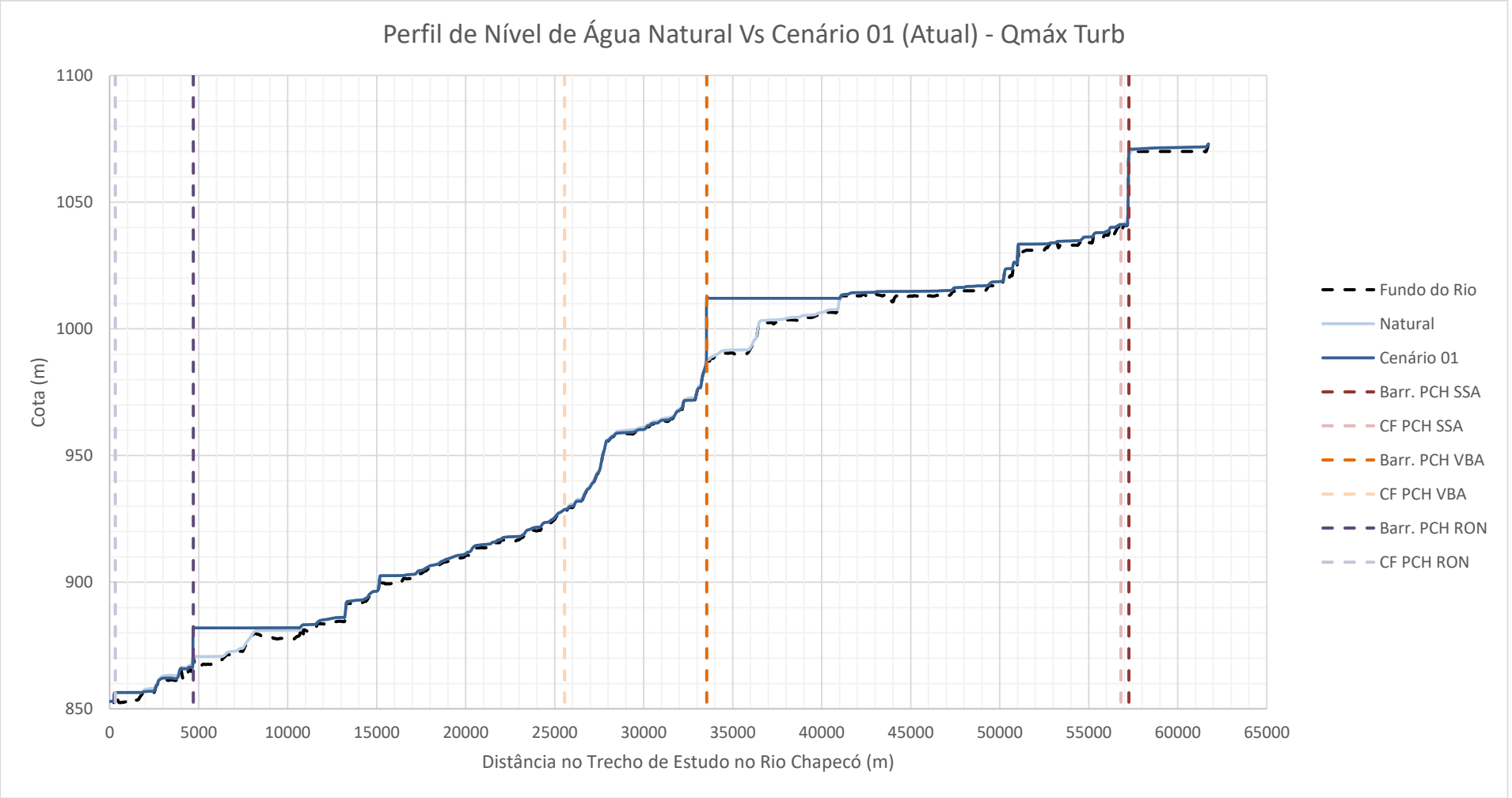


Figura 173 – Perfil de Nível de Água Natural Vs Cenário 01 – Qmáx turb.

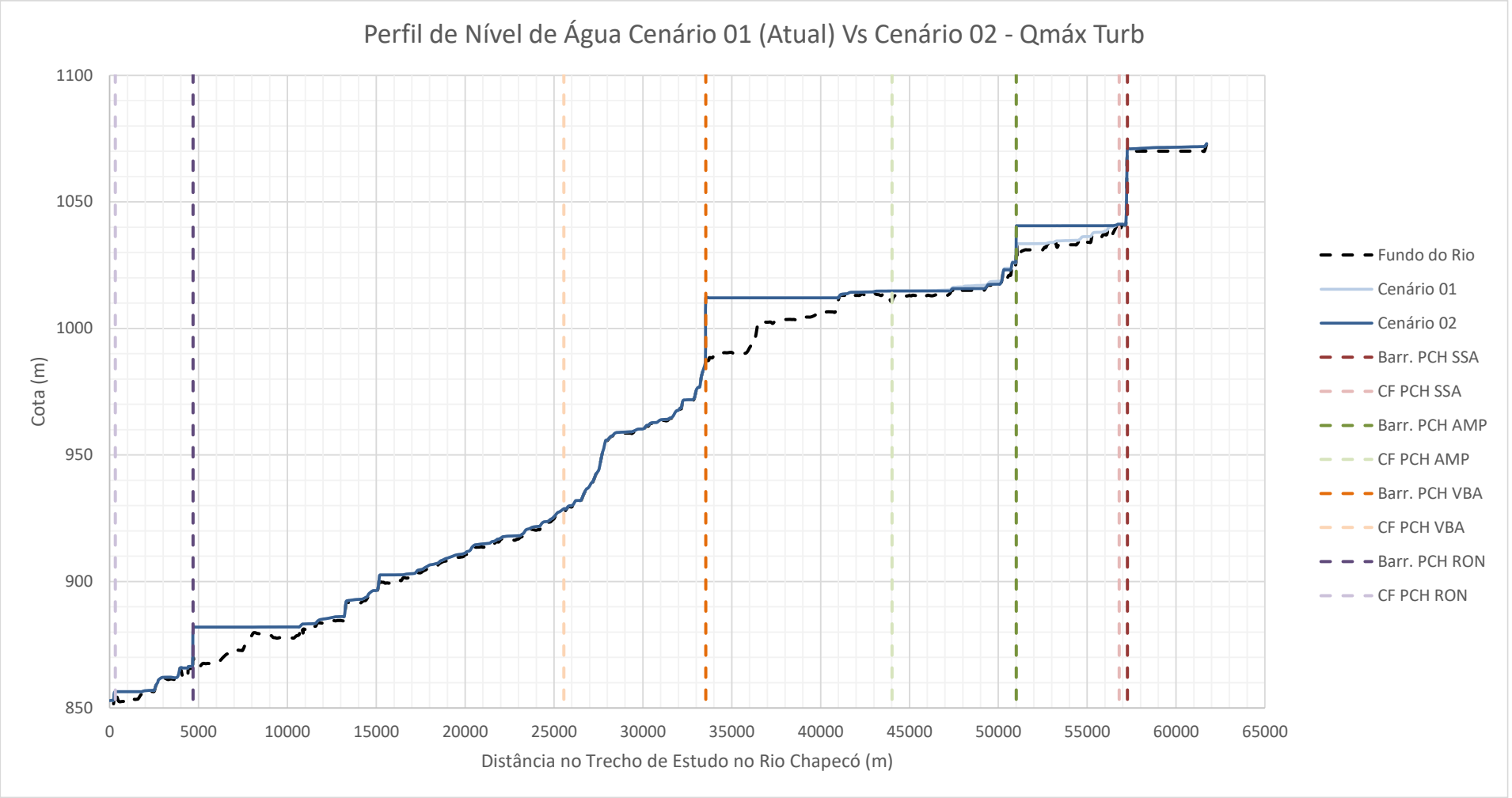


Figura 174 – Perfil de Nível de Água Cenário 01 Vs Cenário 02 – Qmáx turb.

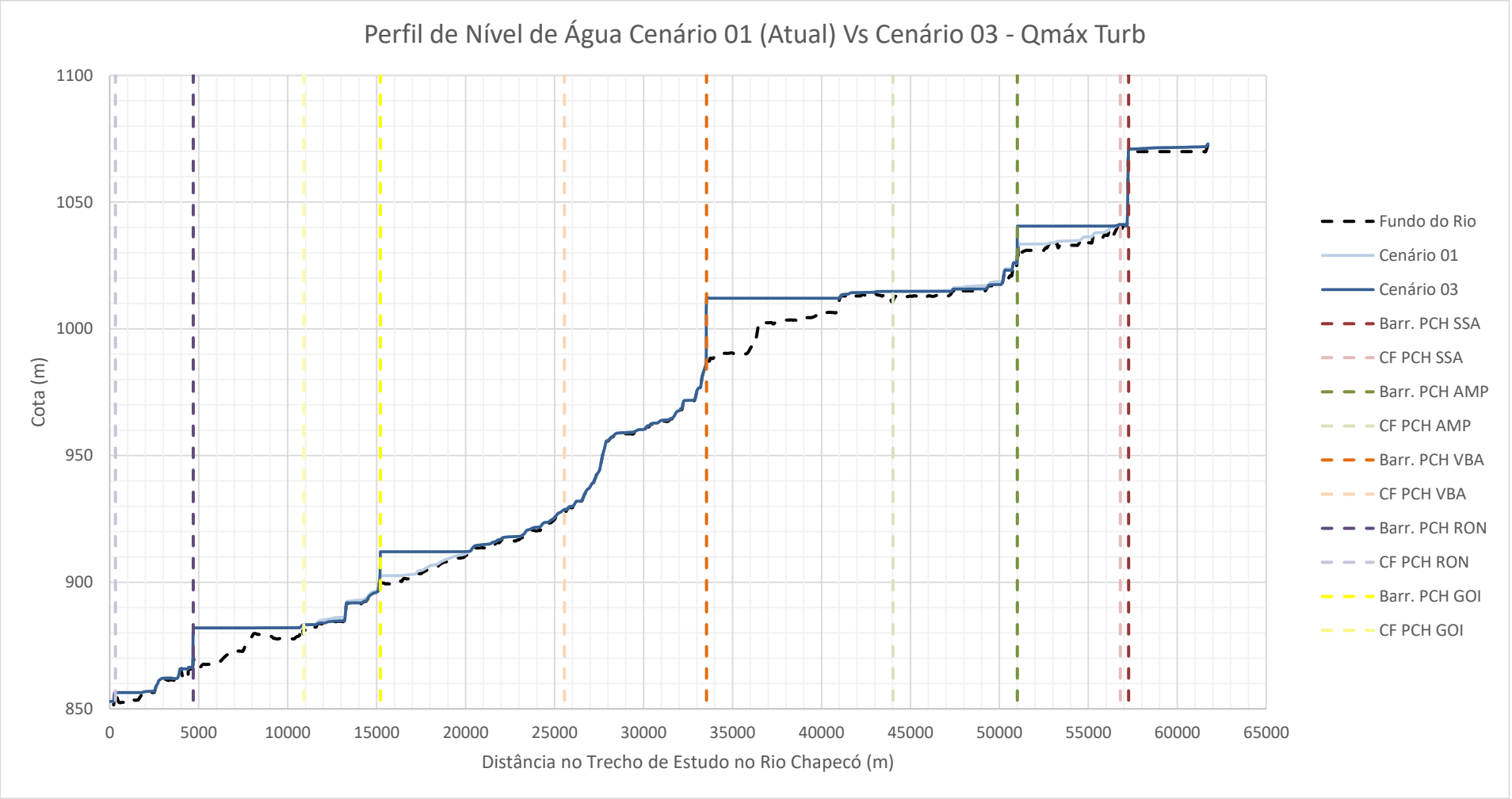


Figura 175 – Perfil de Nível de Água Cenário 01 Vs Cenário 03 – Qmáx turb.

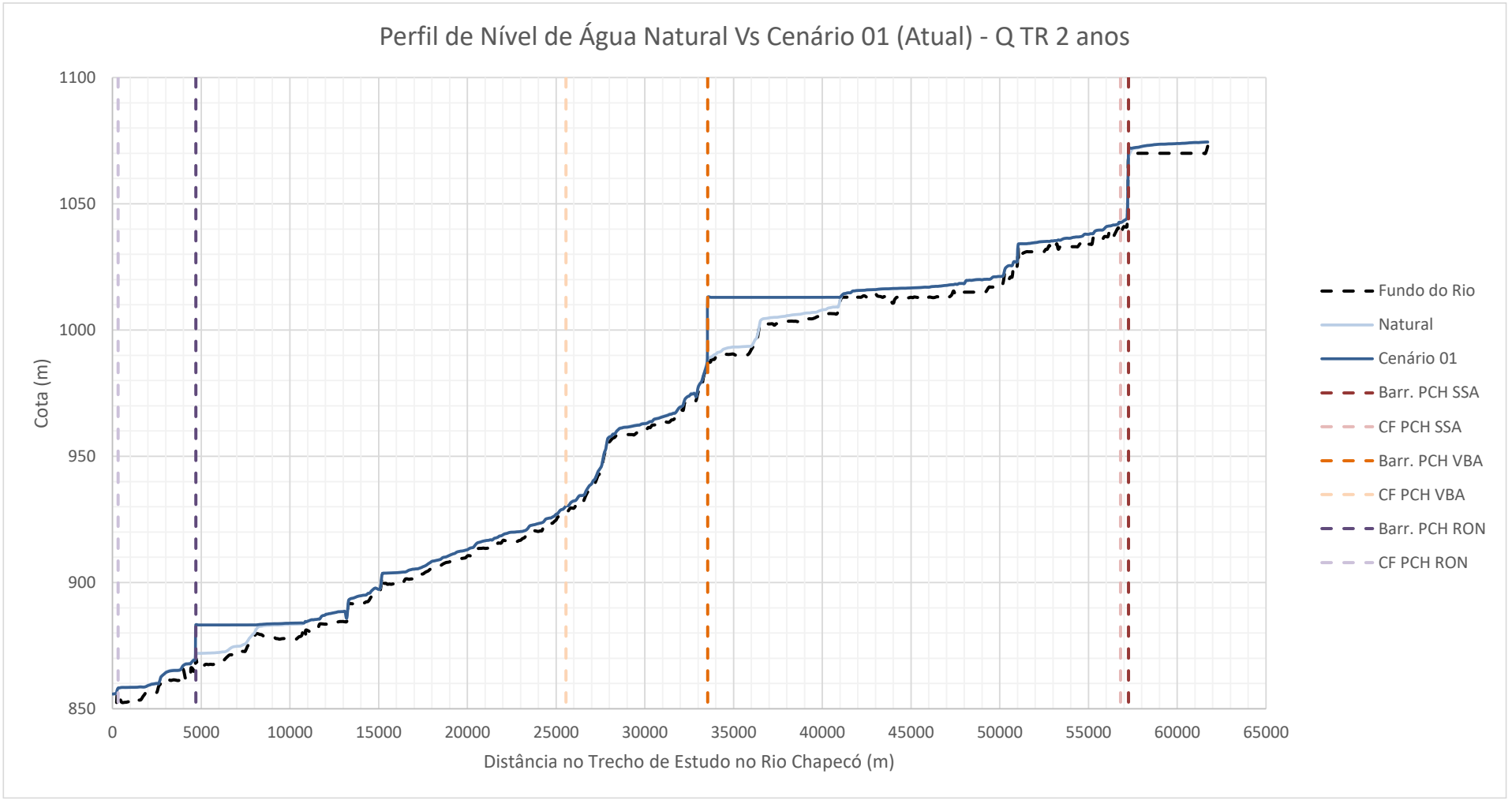


Figura 176 – Perfil de Nível de Água Natural Vs Cenário 01 – Q TR 2 anos.

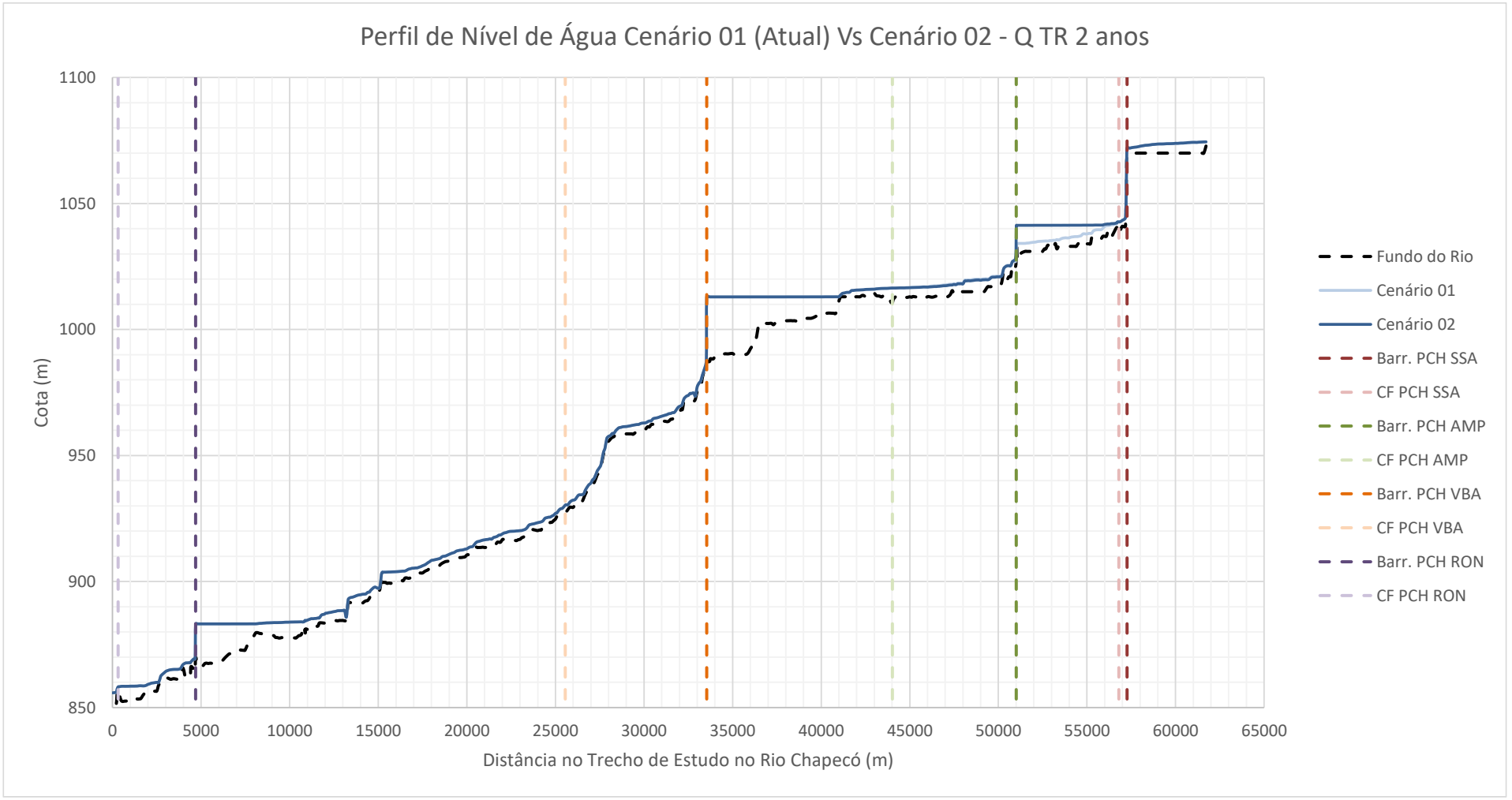


Figura 177 – Perfil de Nível de Água Cenário 01 Vs Cenário 02 – Q TR 2 anos.

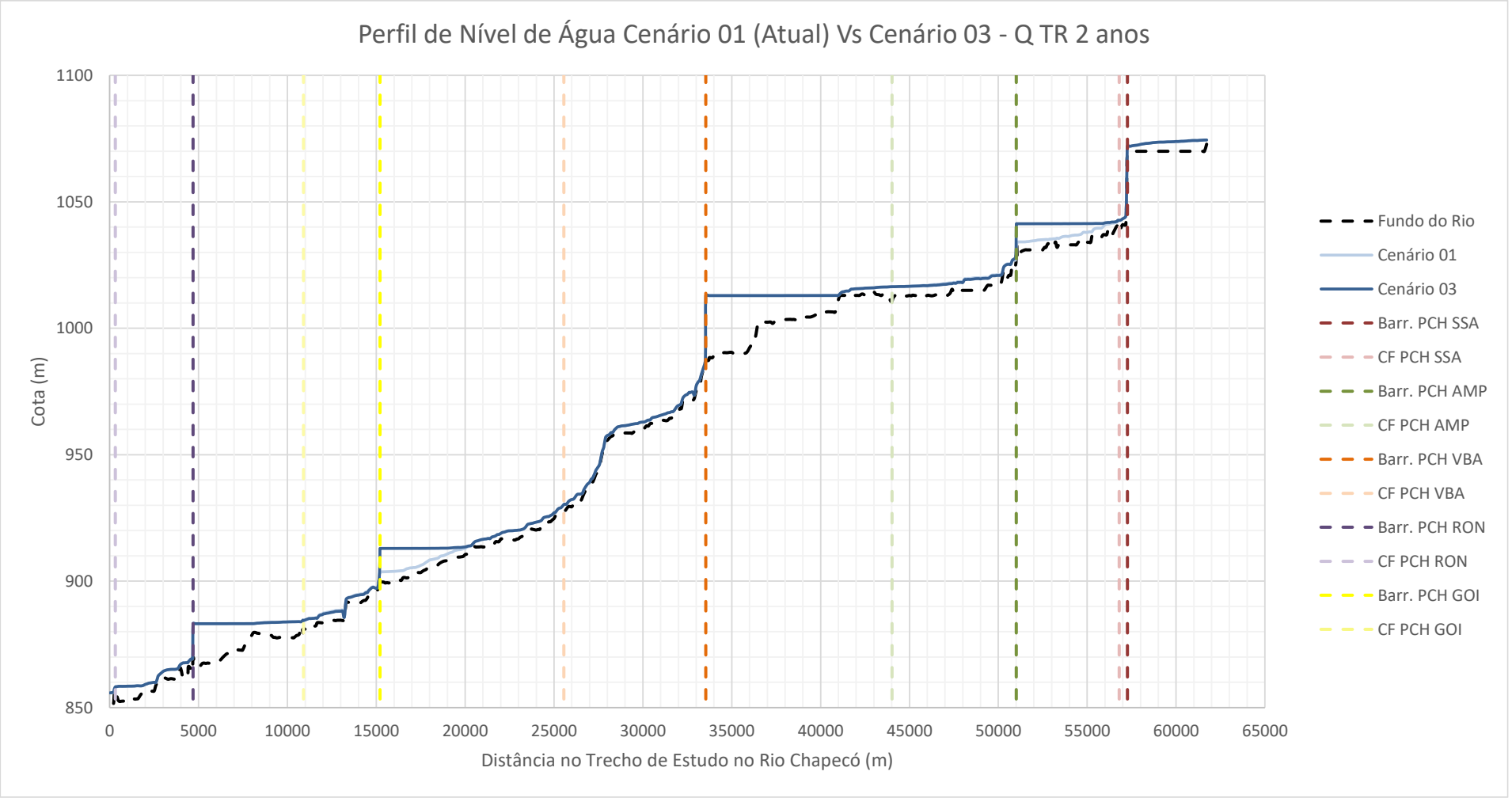


Figura 178 – Perfil de Nível de Água Cenário 01 Vs Cenário 03 – Q TR 2 anos.

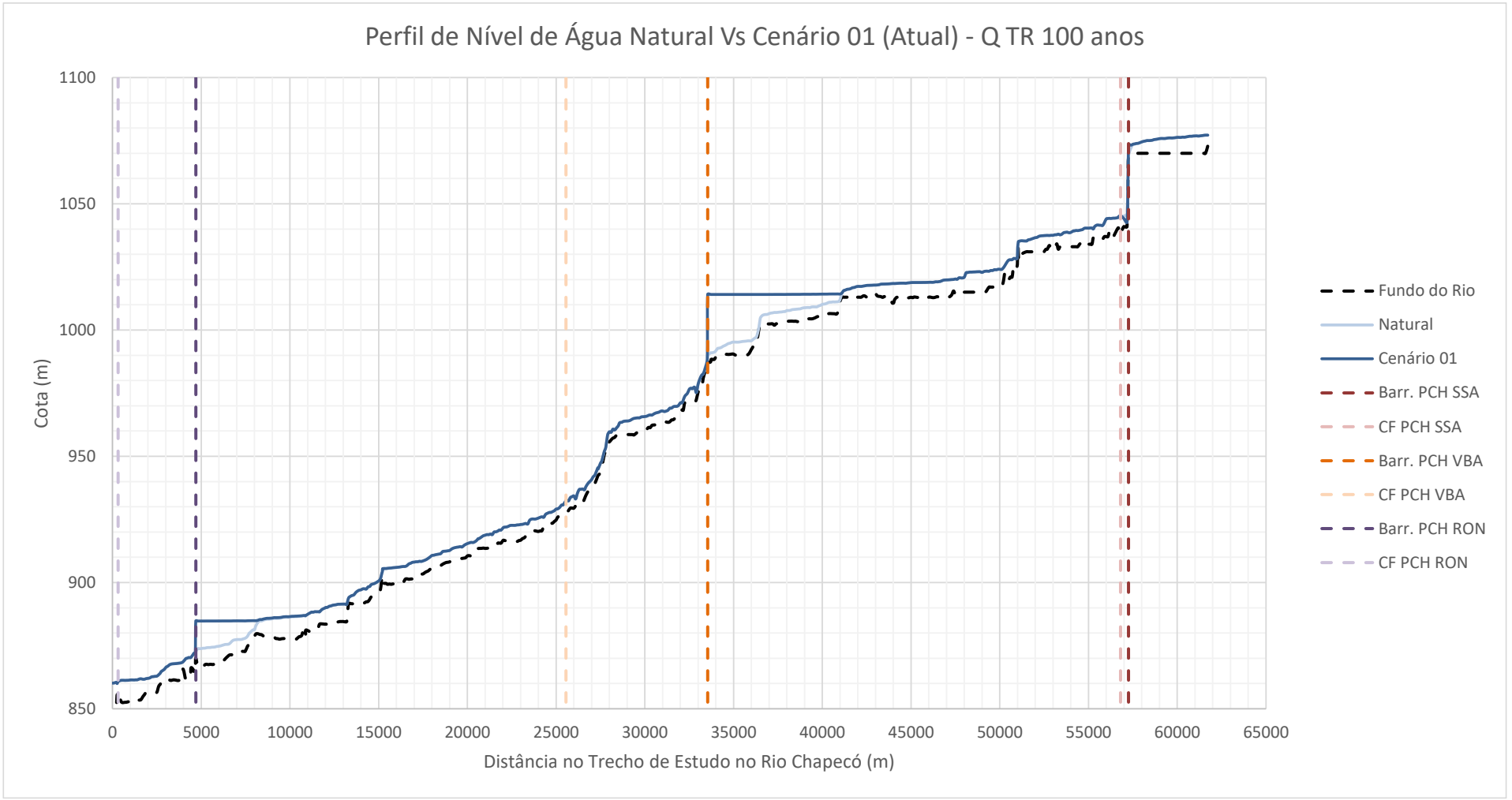


Figura 179 – Perfil de Nível de Água Natural Vs Cenário 01 – Q TR 100 anos.

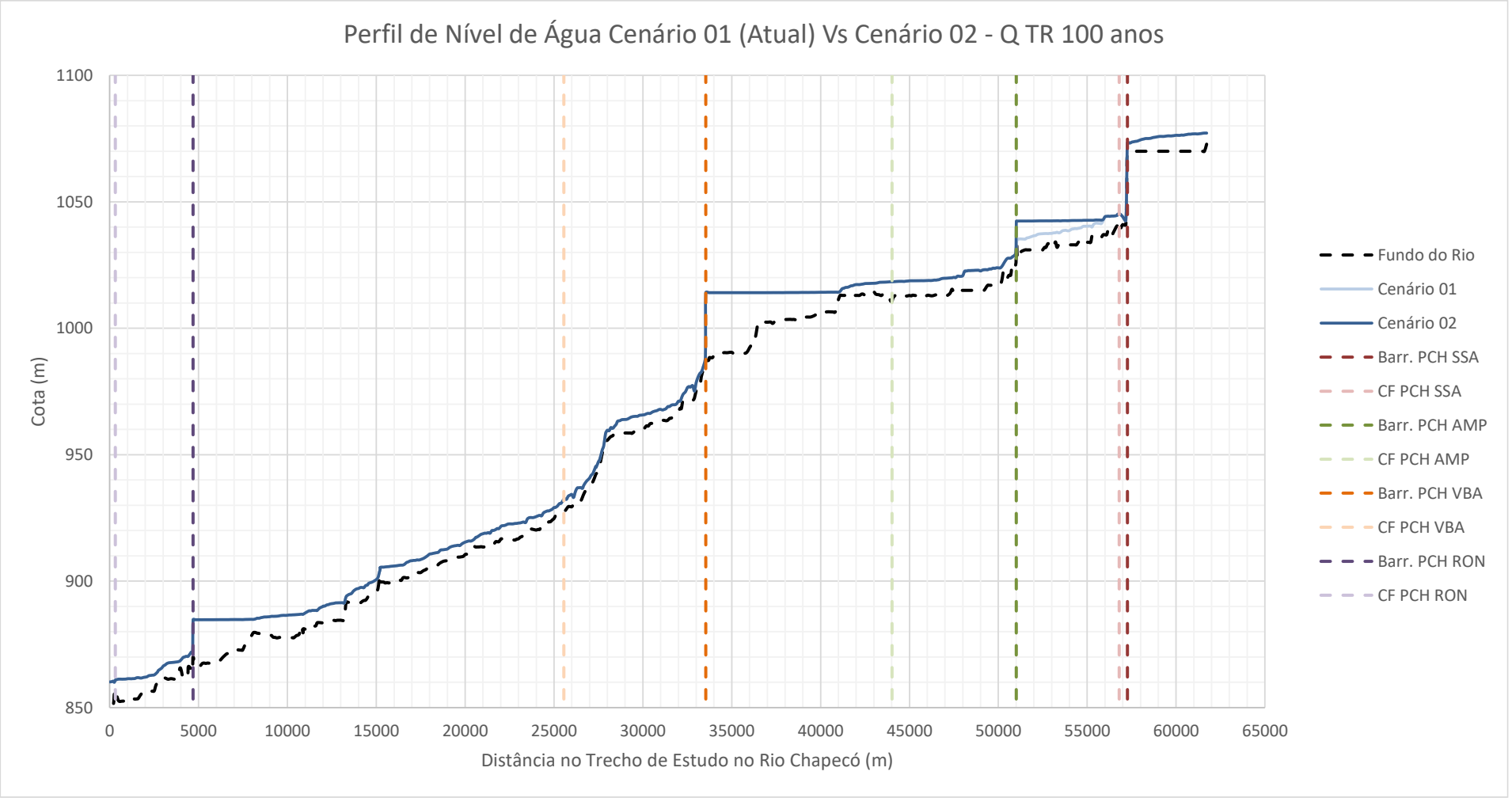


Figura 180 – Perfil de Nível de Água Cenário 01 Vs Cenário 02 – Q TR 100 anos.

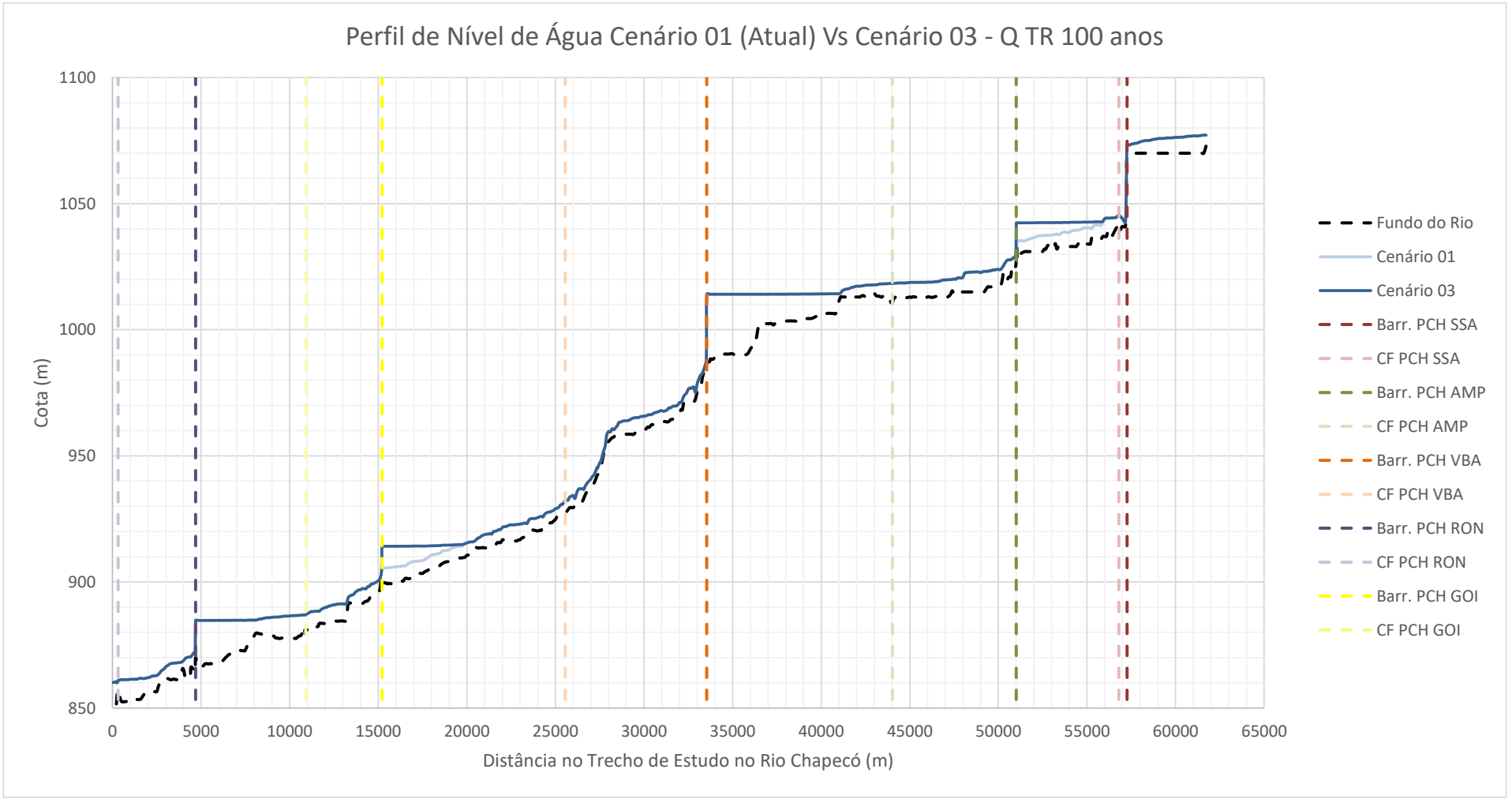


Figura 181 – Perfil de Nível de Água Cenário 01 Vs Cenário 03 – Q TR 100 anos.

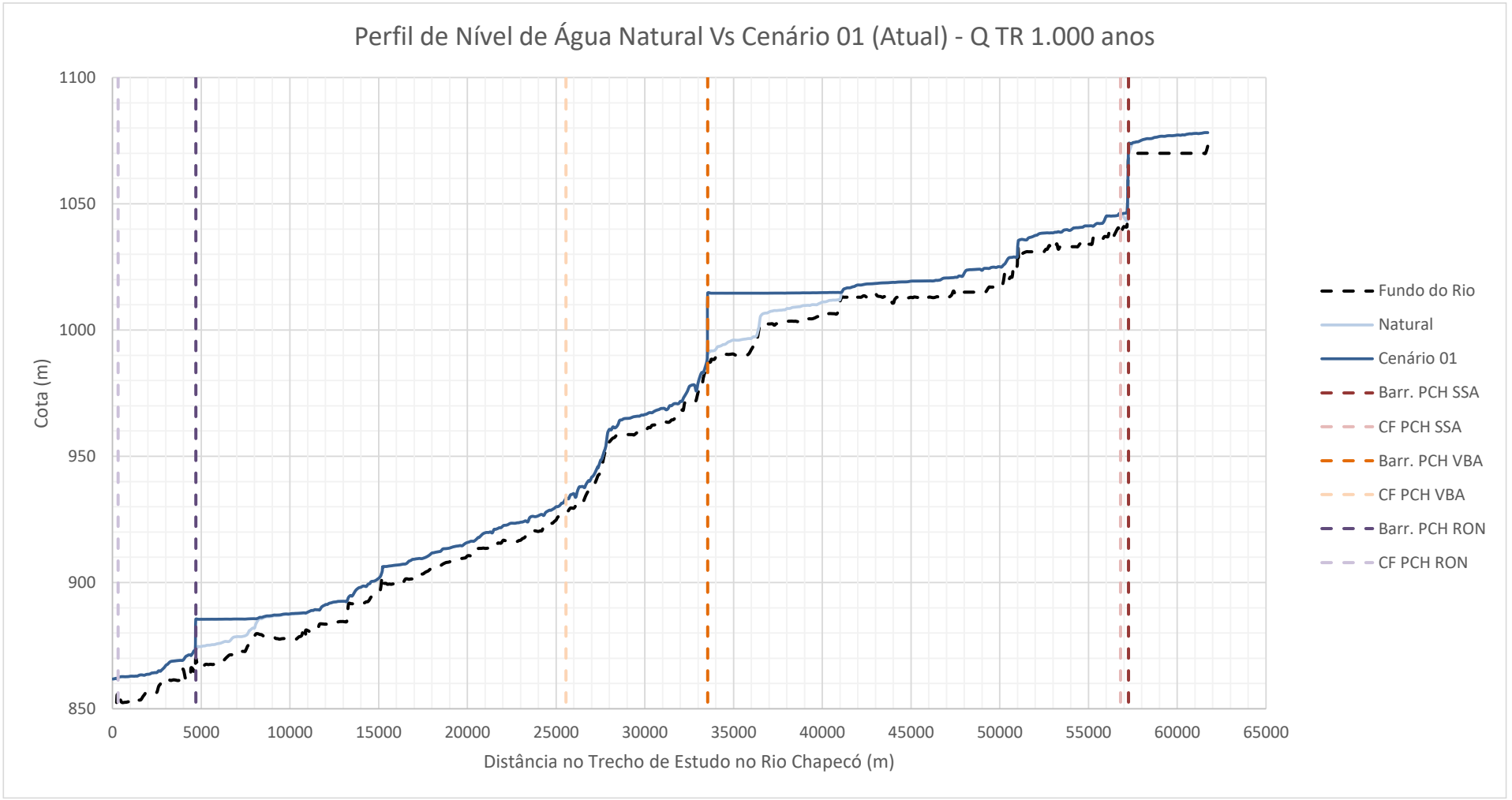


Figura 182 – Perfil de Nível de Água Natural Vs Cenário 02 – Q TR 1000 anos.

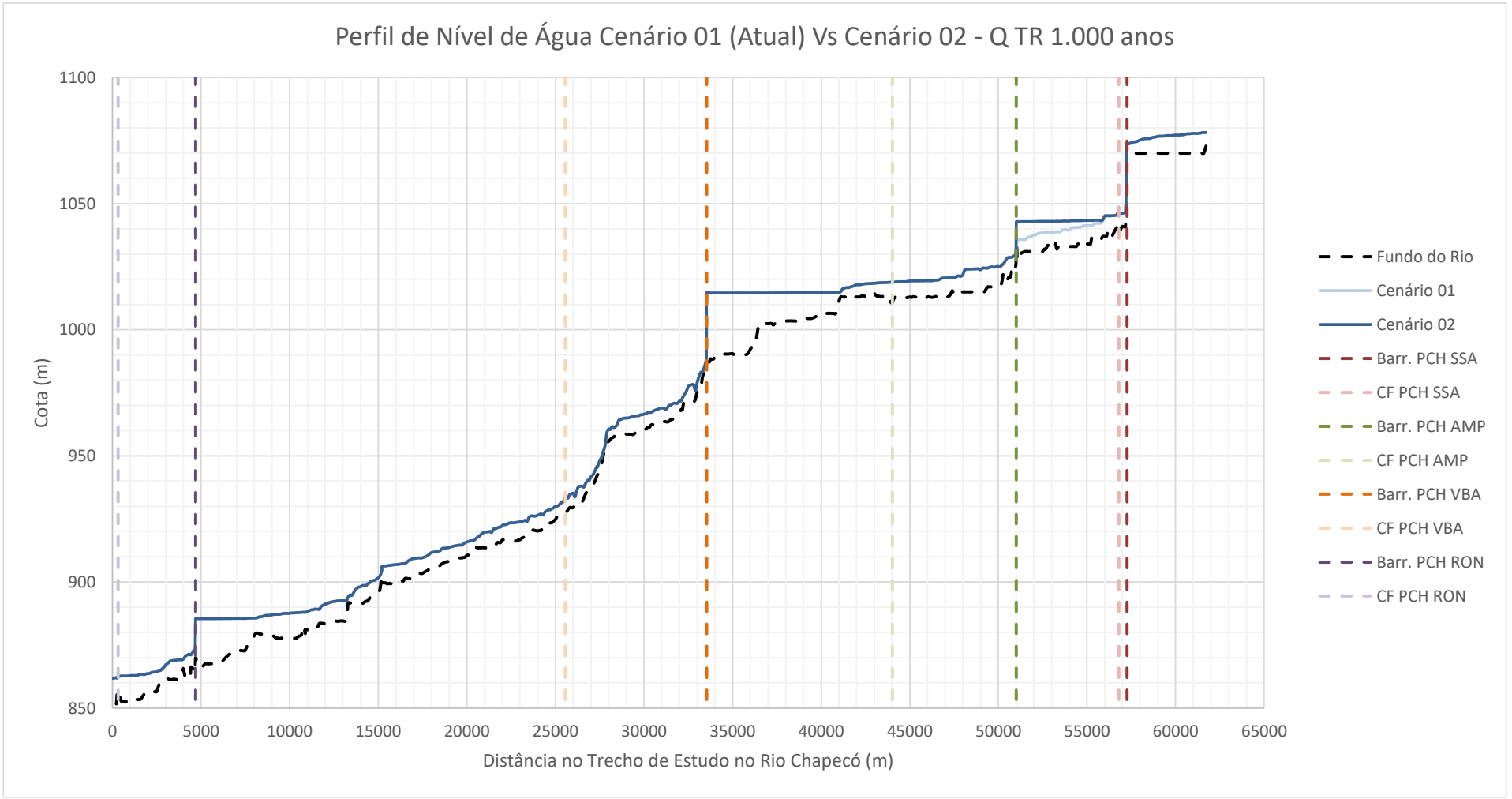


Figura 183 – Perfil de Nível de Água Cenário 01 Vs Cenário 02 – Q TR 1000 anos.

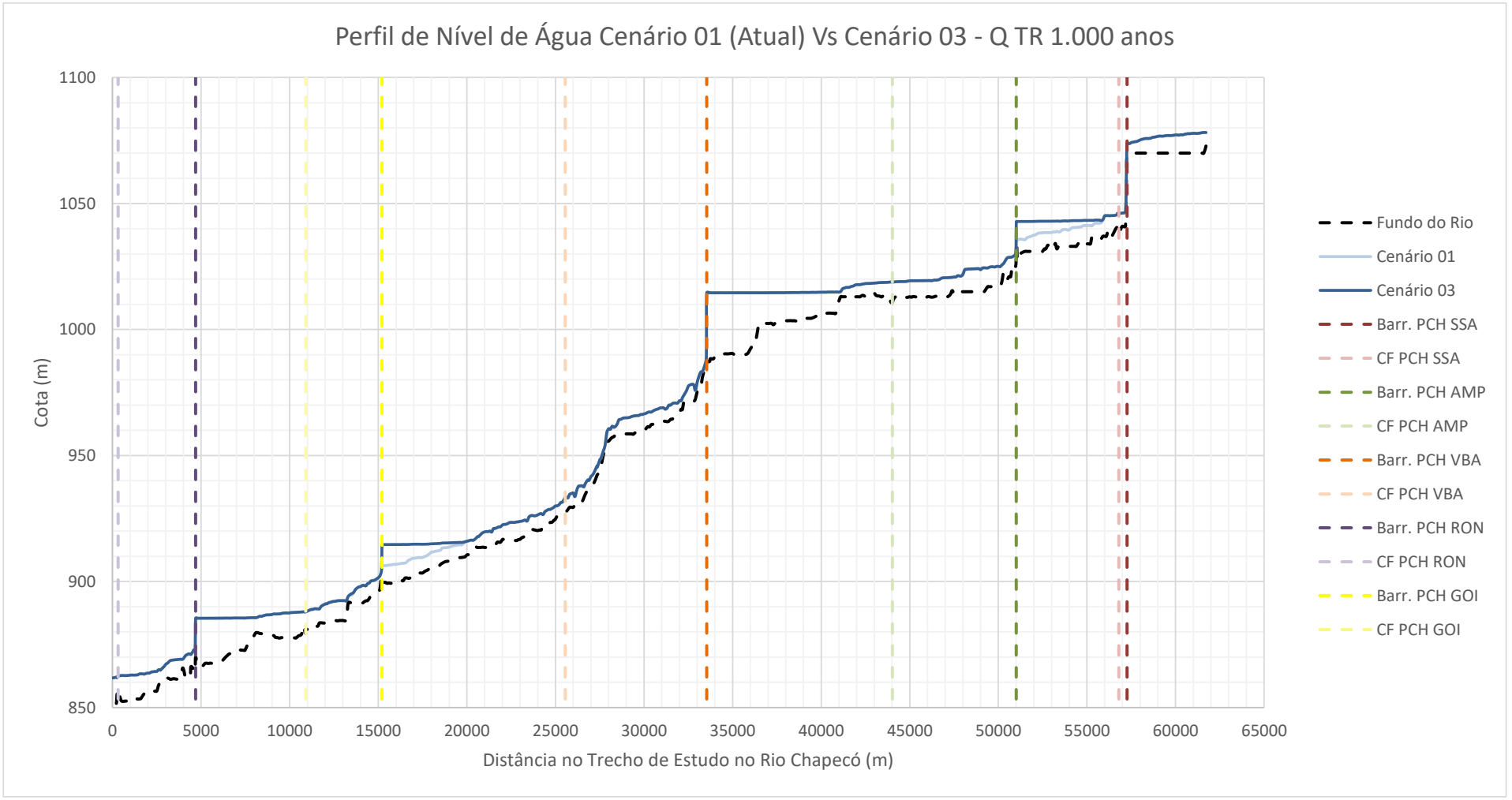


Figura 184 – Perfil de Nível de Água Cenário 01 Vs Cenário 03 – Q TR 1000 anos.

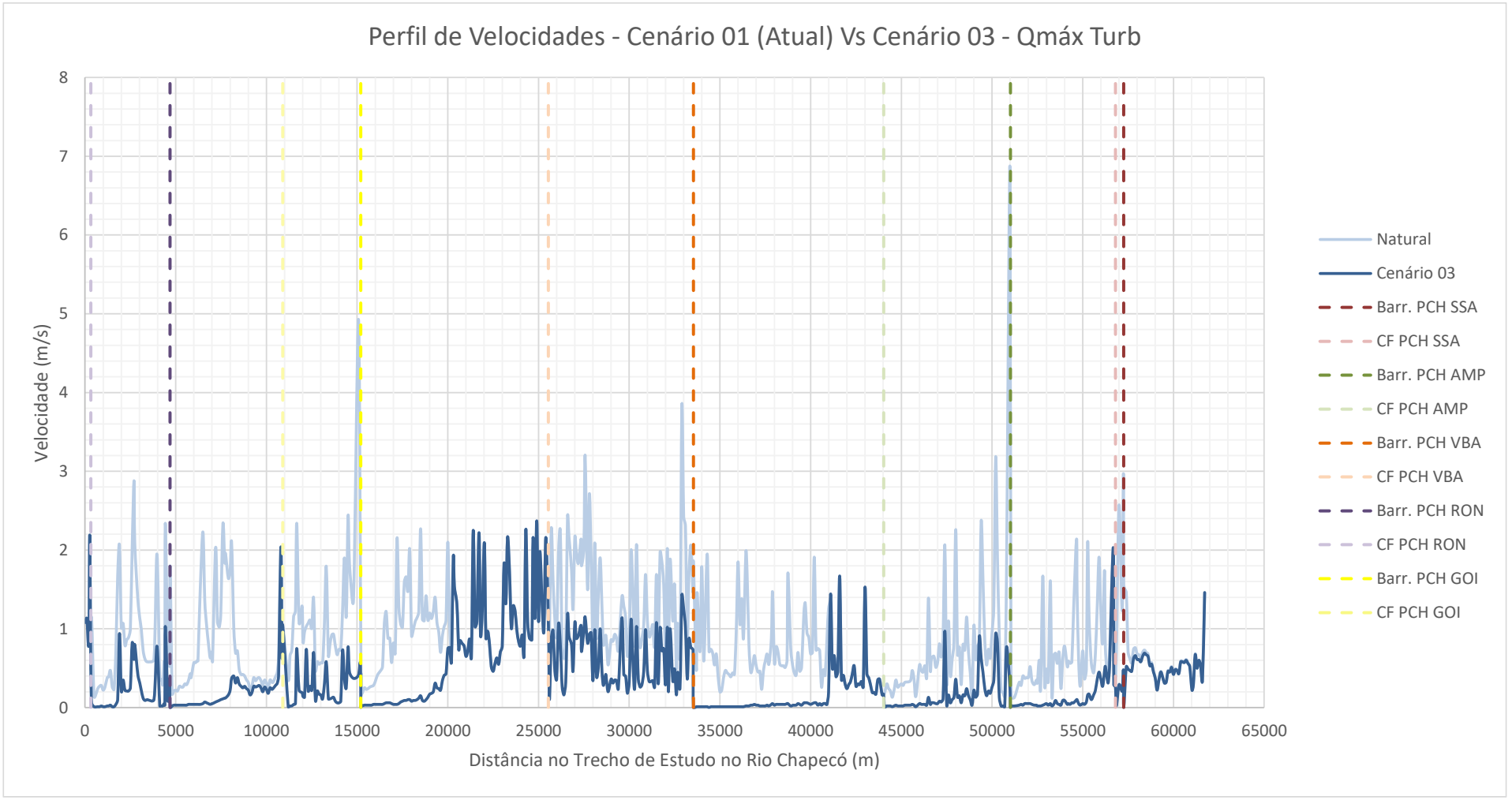


Figura 185 – Perfil de Velocidades Médias nas Seções Natural Vs Cenário 03 – Qmlt (diferenças nos TVR se dá por passar apenas a Q7,10 pela operação das PCHs).

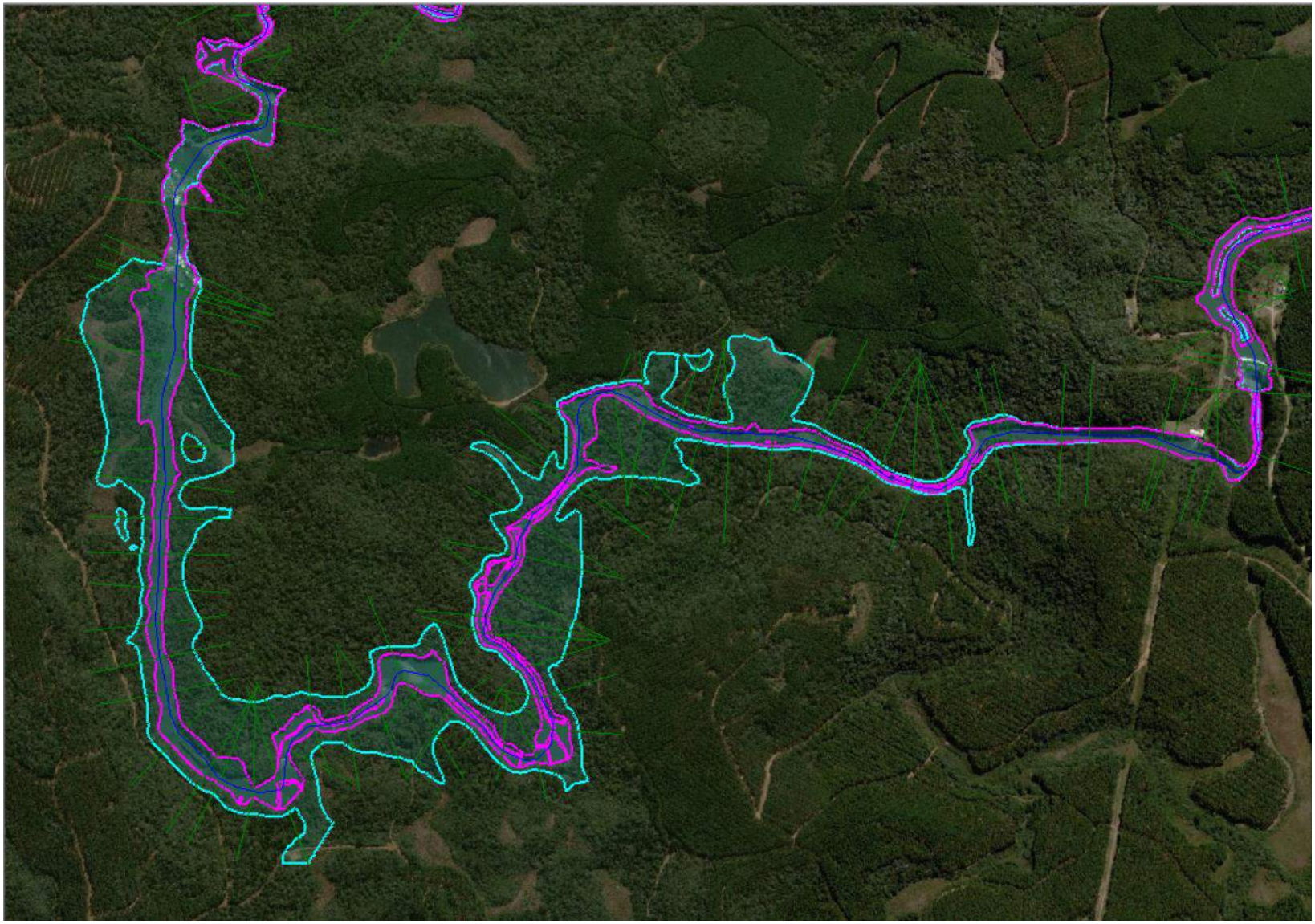


Figura 186 – Área de Inundação – PCH Amparo – Qmlt – Natural Vs PCH Amparo.

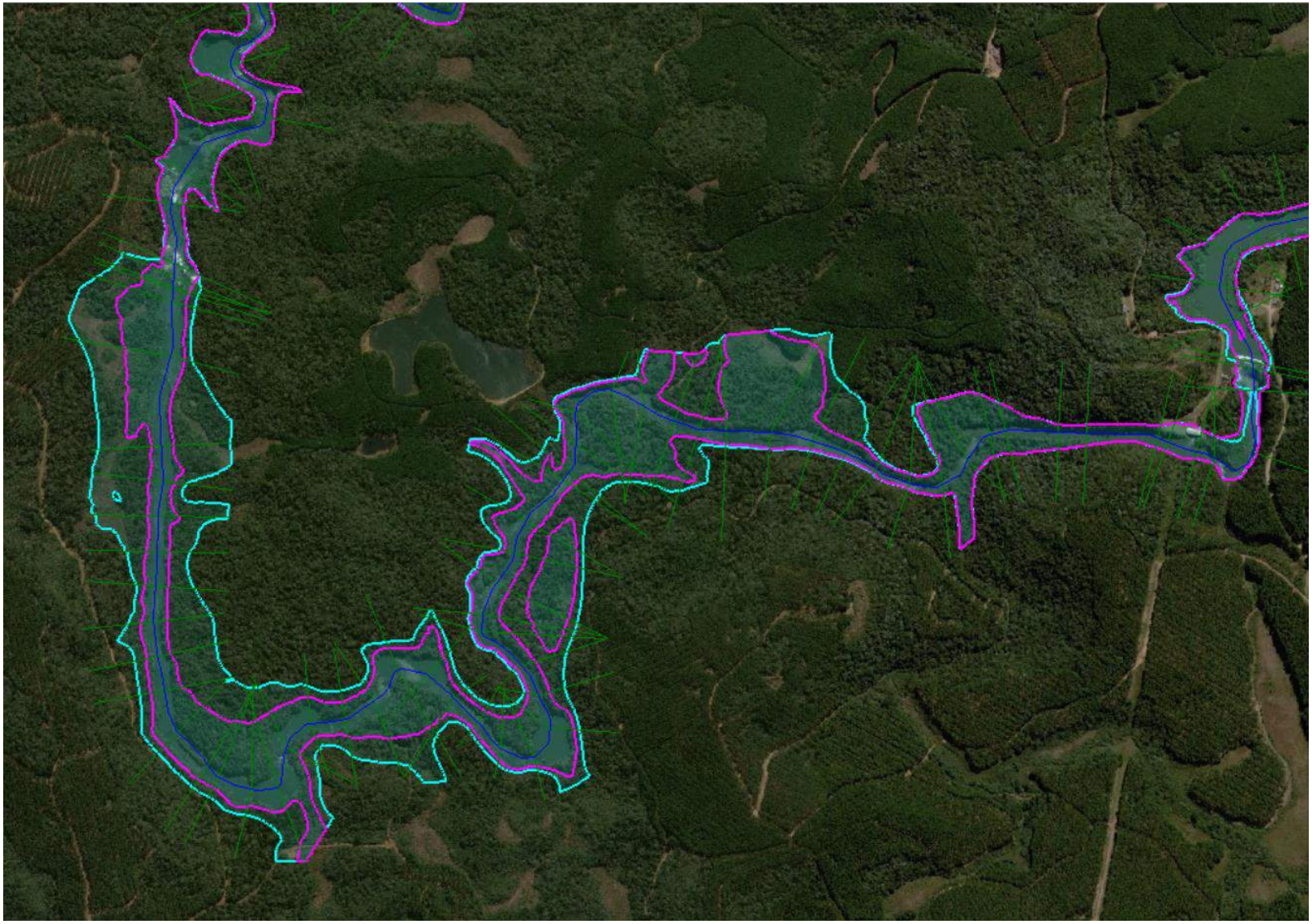


Figura 187 – Área de Inundação – PCH Amparo – Q TR 100 anos – Natural Vs PCH Amparo.

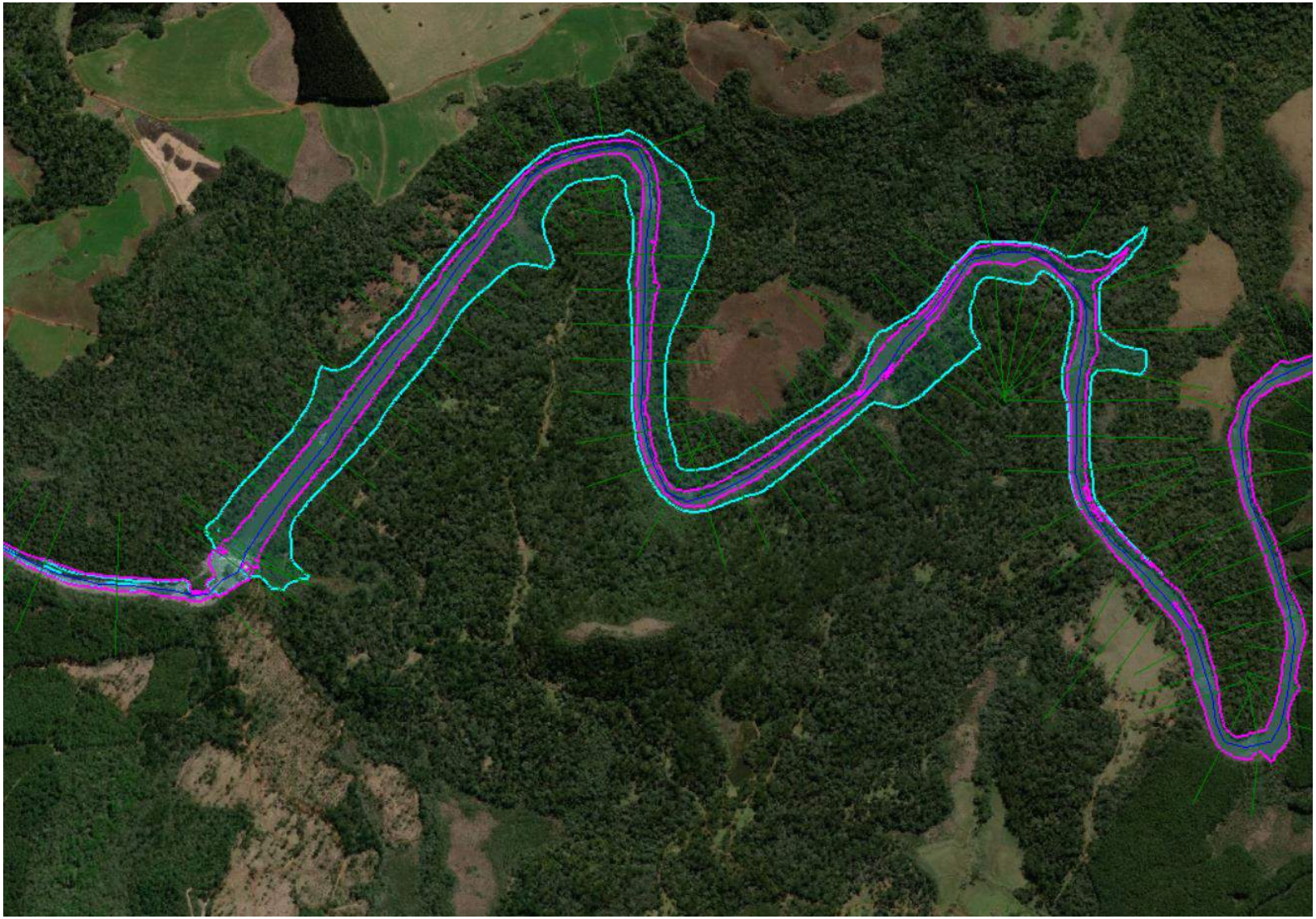


Figura 188 – Área de Inundação – PCH Goiabeiras – Qmlt – Natural Vs PCH Goiabeiras.

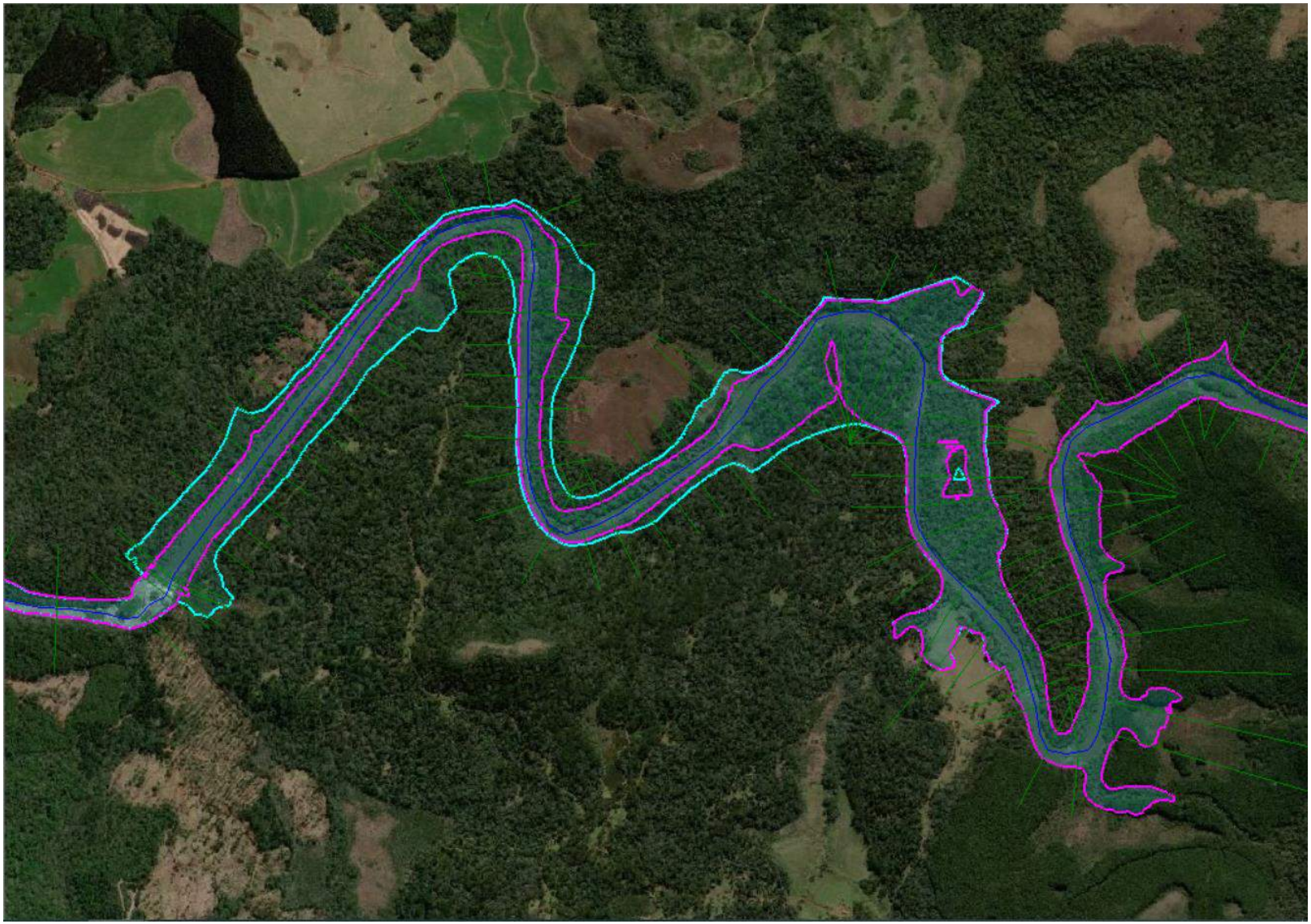


Figura 189 – Área de Inundação – PCH Goiabeiras – QTR 100 anos– Natural Vs PCH Goiabeiras.

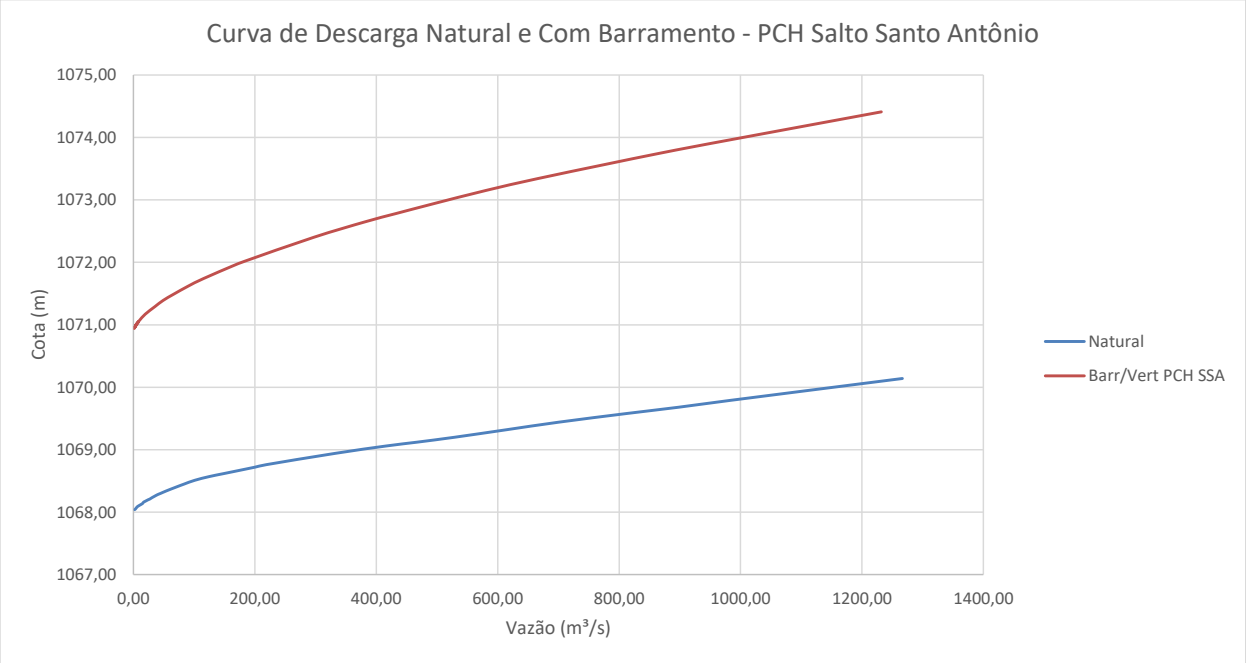


Figura 190 – Curva de Descarga Natural e Barramento – PCH Salto Santo Antônio.

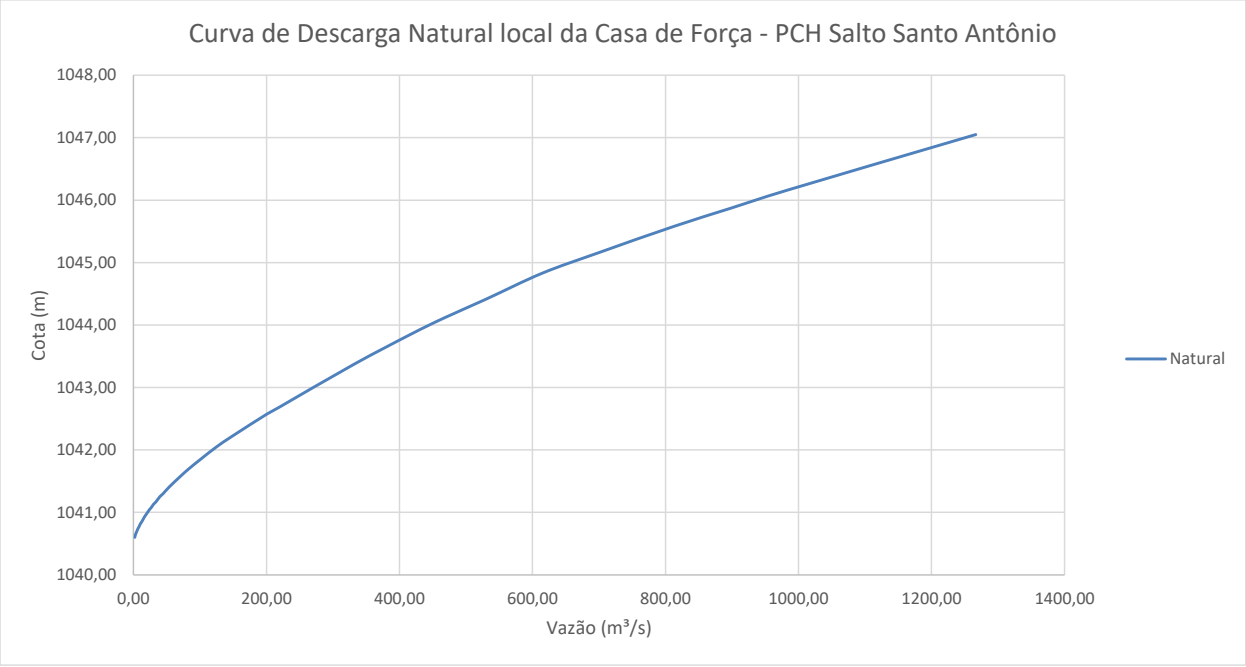


Figura 191 – Curva de Descarga no Canal de Fuga – PCH Salto Santo Antônio.

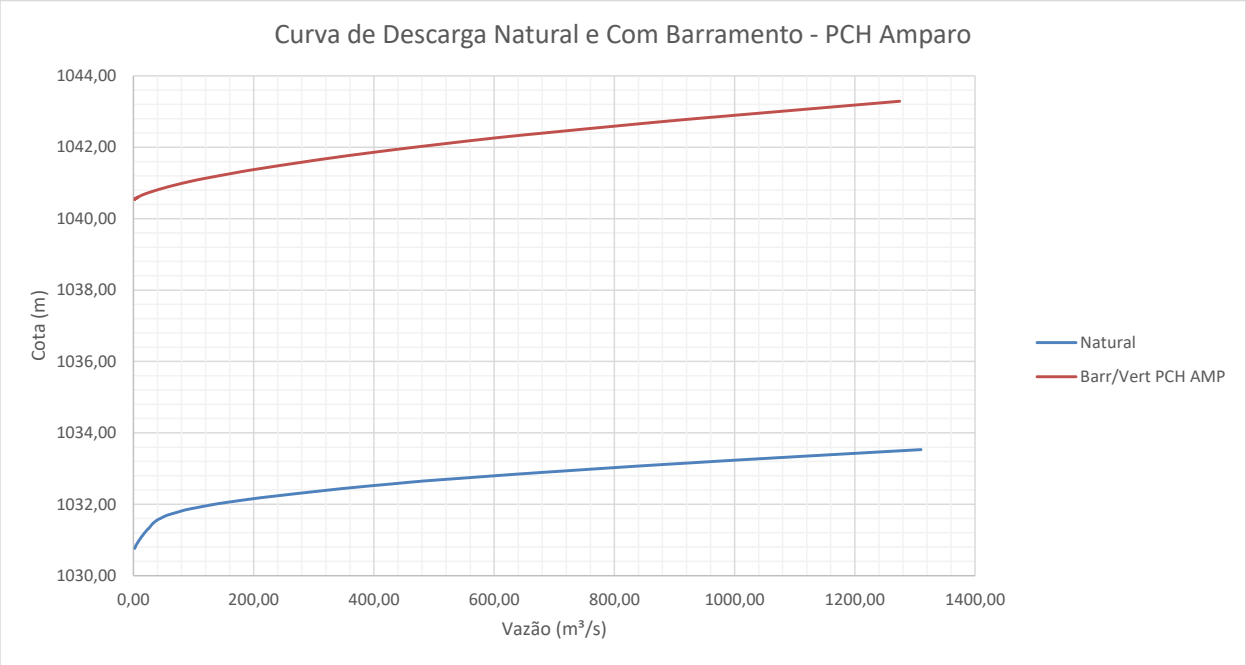


Figura 192 – Curva de Descarga Natural e Barramento – PCH Amparo.

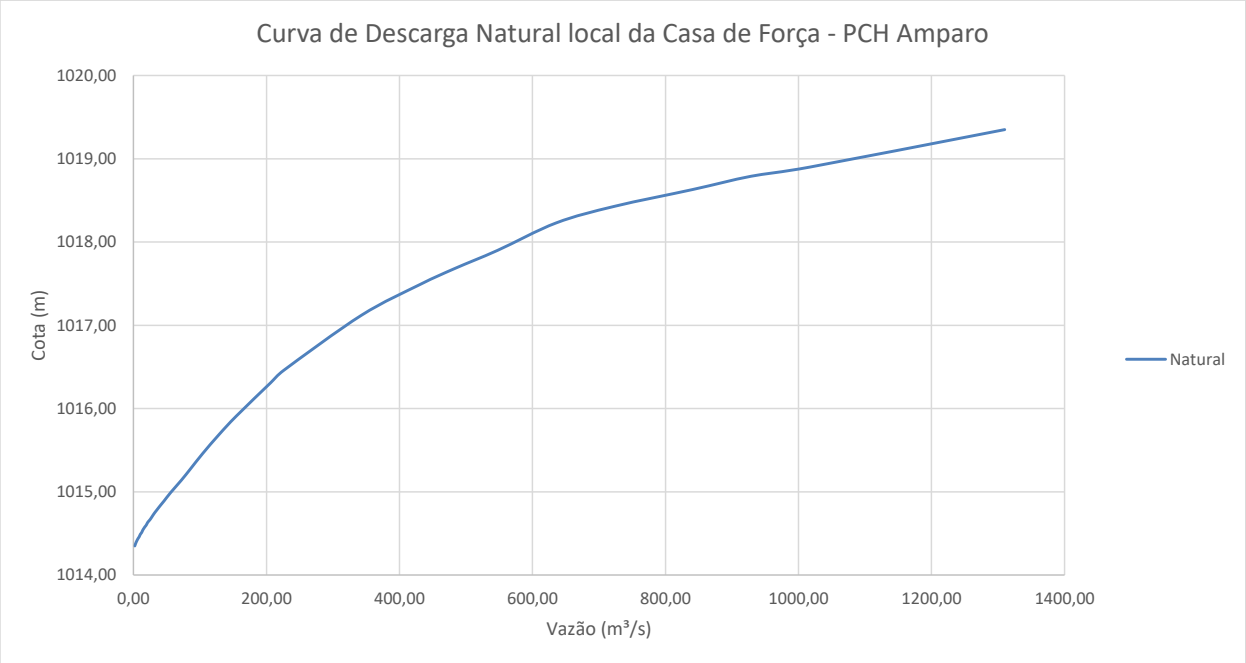


Figura 193 – Curva de Descarga no Canal de Fuga – PCH Amparo.

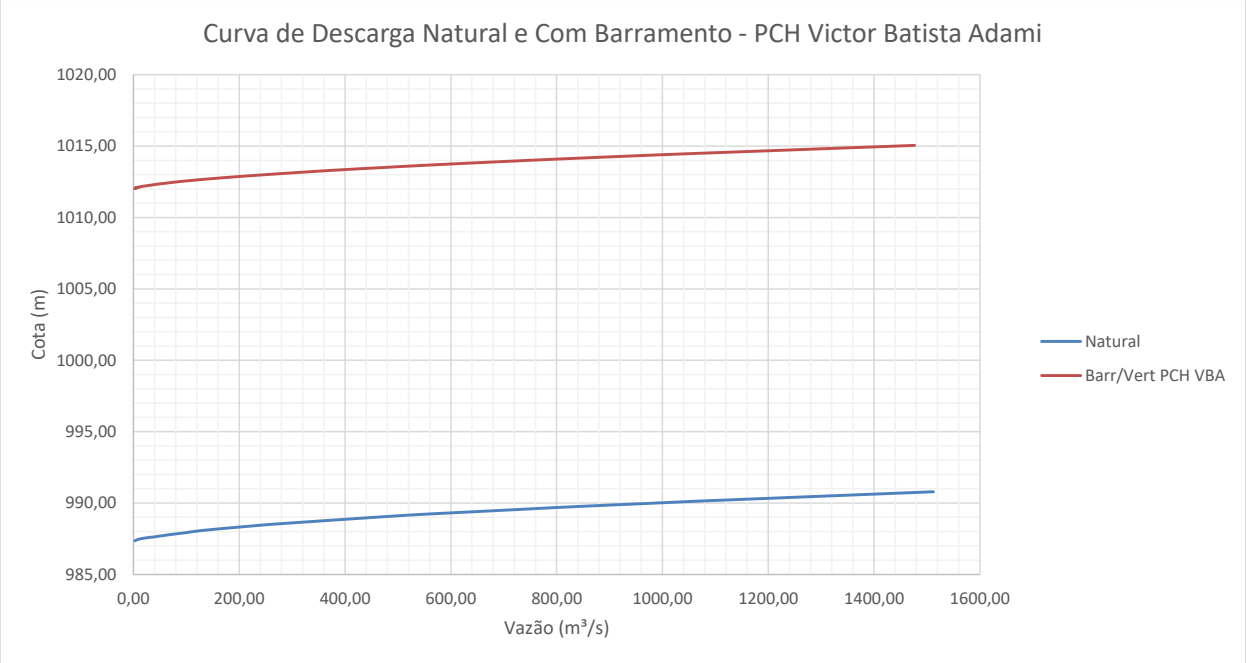


Figura 194 – Curva de Descarga Natural e Barramento – PCH Victor Baptista Adami.

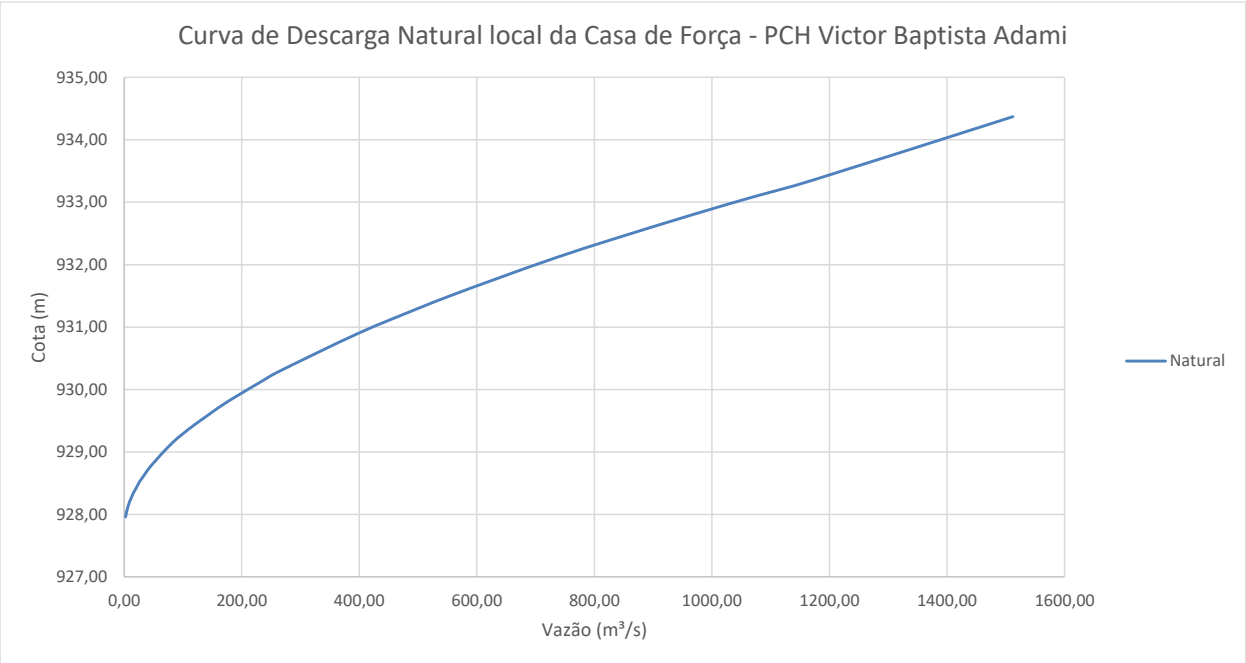


Figura 195 – Curva de Descarga no Canal de Fuga – PCH Victor Baptista Adami.

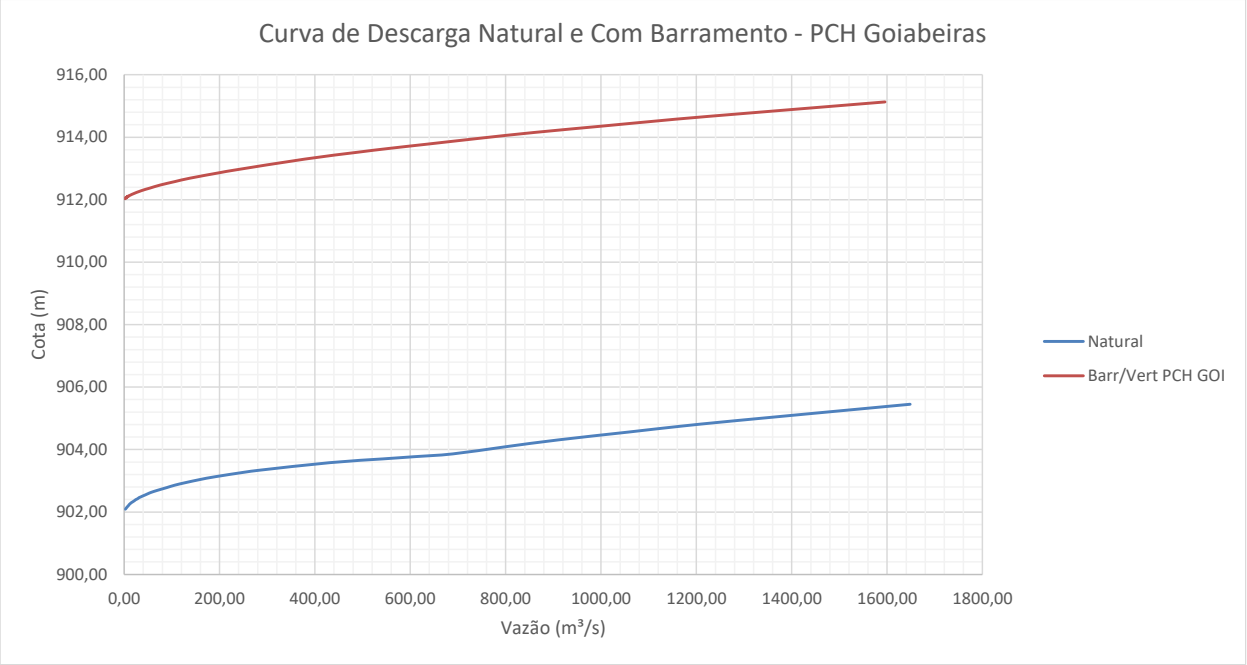


Figura 196 – Curva de Descarga Natural e Barramento – PCH Goiabeiras.

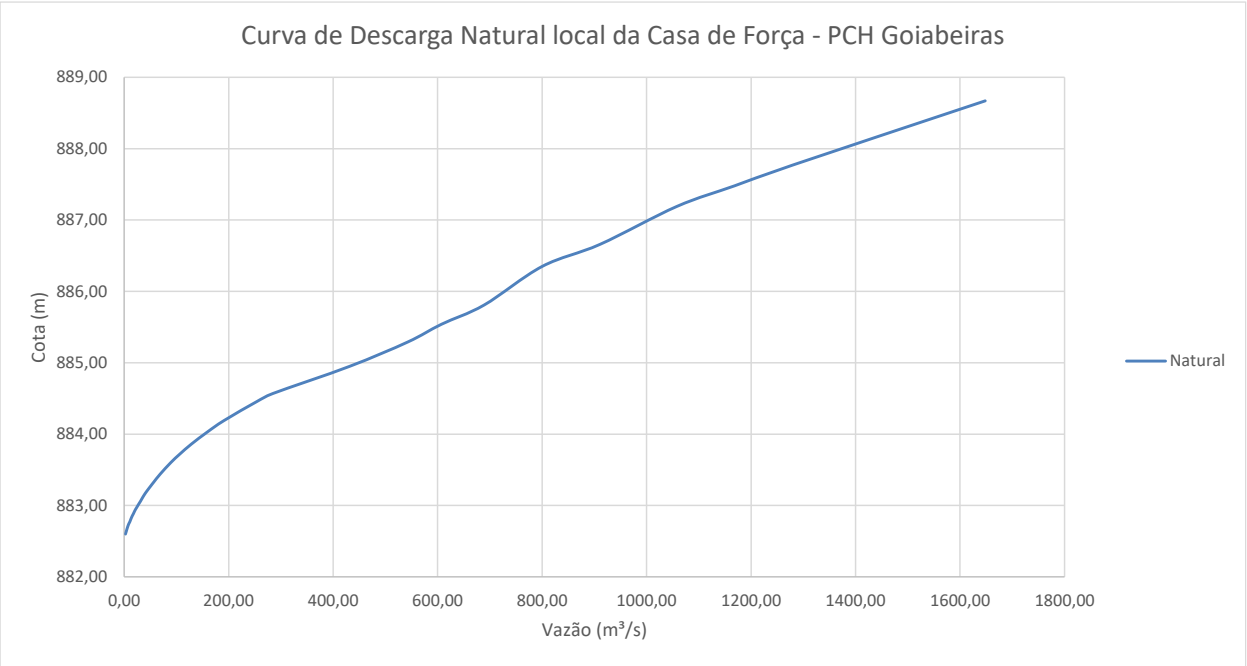


Figura 197 – Curva de Descarga no Canal de Fuga – PCH Goiabeiras.

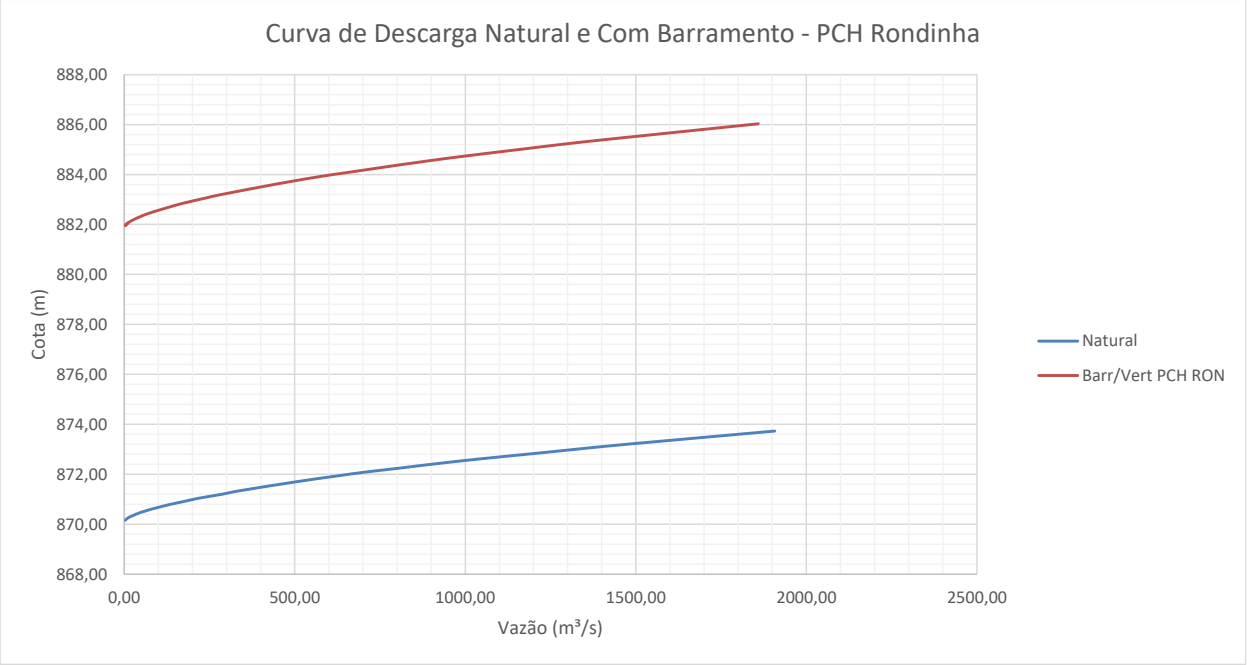


Figura 198 – Curva de Descarga Natural e Barramento – PCH Rondinha.

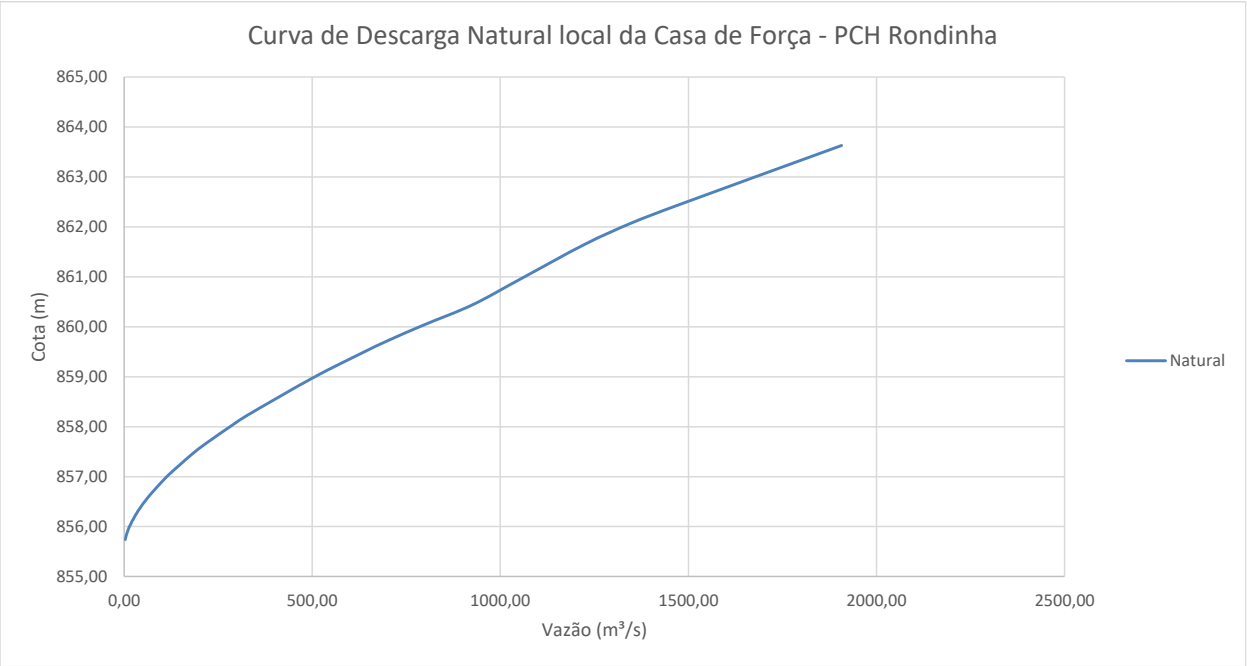


Figura 199 – Curva de Descarga no Canal de Fuga – PCH Rondinha.

8.1.6 Considerações Finais

Pelos estudos de remanso percebe-se a influência da implantação dos reservatórios das PCHs nos perfis de nível de água ao longo do rio Chapecó conforme apresentado nos gráficos do item anterior. Salienta-se que apresentou-se as influências de inundação para a vazão Qmlt e de TR 100 anos, tanto para a PCH Goibeiras, quanto para PCH Amparo. Ambas possuem reservatórios de características de PCHs, sendo o da PCH Goiabeiras de menor influência, fica mais na calha do rio, mesmo assim os dois reservatórios são baixo impacto, sendo a área do reservatório da PCH Goiabeiras de 0,48 km² e o da PCH Amparo de 1,06 km², bem inferiores ao máximo permitido de 3 km² (PCHs podem passar desse limite em algumas exceções legais).

A extensão dos reservatórios e impacto sobre as velocidades (condições hidrodinâmicas naturais do rio) depende diretamente da altura do barramento e relevo da região, conforme mostrado na Figura 185 anterior. Ressalta-se que as variações de velocidade na região entre a casa de força e o barramento são devido a passar somente a vazão sanitária (Q7,10) no trecho de vazão reduzida.

A seguir apresenta-se os trechos livres no rio Chapecó no trecho estudado por cenários (Quadro 389).

Quadro 389 – Trechos Livres por Cenário.

Trechos Livres	Cenário 01 (atual)	Cenário 02 (horizonte 10 anos)	Cenário 03 (horizonte 20 anos)
Casa de Força da PCH Salto Santo Antônio e Reservatório da PCH Victor Baptista Adami	16,0 km		
Casa de Força da PCH Victor Baptista Adami e Reservatório da PCH Rondinha	14,9 km	14,9 km	
Casa de Força da PCH Salto Santo Antônio e Reservatório da PCH Amparo		0,0 km	0,0 km
Casa de Força da PCH Amparo e Reservatório da PCH Victor Batista Adami		4,0 km	4,0 km
Casa de Força da PCH Victor Baptista Adami e Reservatório da PCH Goiabeiras			5,2 km
Casa de Força da Goiabeiras e Reservatório da PCH Rondinha			0,0 km

8.2 MODELAGEM DE QUALIDADE DE ÁGUA

8.2.1 Introdução

Os estudos de modelagem ambiental de qualidade da água abordam a avaliação das condições de qualidade da água na Bacia Hidrográfica do rio Chapecó, no mesmo trecho de estudo descrito e justificado na introdução da modelagem hidrodinâmica, a montante do reservatório da PCH Salto Santo Antônio até logo a jusante da casa de força da PCH Rondinha, identificando a influência da implantação das PCHs descritas nos cenários 01 (atual), 02 (horizonte de 10 anos) e 03 (horizonte de 20 anos). O reconhecimento dos padrões hidrodinâmicos que interferem na capacidade de autodepuração dos rios é um fator necessário para o planejamento de medidas de conservação da qualidade da água e dos ecossistemas aquáticos.

O trecho em estudo fica compreendido entre os empreendimentos hidrelétricos estudados PCH Salto Santo Antônio, iniciando a montante de seu reservatório, e PCH Rondinha, finalizando logo a jusante de sua casa de força, conforme Quadro 386 e Figura 166 (Item 8.1.1– Introdução – Modelagem Hidrodinâmica). Justifica-se a retirada das PCHs Contestado, Cel. Araújo e das Pedras da modelagem devido as condições hidrodinâmicas já serem conhecidas pelos empreendimentos já estarem instalados com aprovação do IMA-SC, assim como há uma grande número de dados de monitoramento de qualidade de água, sendo conhecido o impacto destes reservatórios na bacia. Sendo assim, a PCH Salto Santo Antônio, primeira usina modelada (mais a montante) recebe em seu reservatório os impactos da qualidade da água das 3 supracitadas usinas excluídas da modelagem, sendo assim o efeito das mesmas está embutido nos dados de monitoramento da qualidade de água da PCH Salto Santo Antônio.

Nesse contexto, a modelagem ambiental de qualidade da água tem como objetivo apresentar um prognóstico da concentração dos parâmetros selecionados de qualidade da água, ao longo dos trechos que sofrem influência dos empreendimentos hidrelétricos previstos, através da aplicação de um sistema de modelagem. Sendo assim, os parâmetros de qualidade da água são simulados para as condições naturais (dados obtidos em campo – Capítulo de Qualidade da Água no Diagnóstico Socioambiental do Meio Físico) e posteriormente comparados com resultados obtidos para as condições após a implantação dos aproveitamentos hidrelétricos. As simulações são realizadas considerando duas vazões de referência, uma que representa o cenário para uma condição padrão (vazão média de longo termo) e outra que representa o cenário para uma condição de escassez (Q7,10). Ainda para cada uma dessas vazões foram simuladas duas situações, uma para o pior caso dos parâmetros levantados no último ano de dados disponíveis e outra para média dos parâmetros do último ano.

A partir da análise da variação da qualidade da água após a implantação dos empreendimentos, são observadas e discutidas as estimativas dos impactos que ocorrem de forma cumulativa e simultânea. Adicionalmente, conforme os resultados obtidos, é realizada uma avaliação sobre as concentrações dos parâmetros, objetivando-se identificar se estes resultados interferem no uso dos recursos hídricos na bacia.

8.2.2 Metodologia

8.2.2.1 Sistema de Modelagem

A metodologia utilizada na modelagem de qualidade da água baseia-se no princípio da conservação de massa. O modelo adotado utiliza o QUICKEST-ULTIMATE (LEONARD, 1979; LEONARD, 1991) esquema numérico explícito para solucionar a equação unidimensional de transporte por advecção e dispersão. O método QUICKEST (*quadratic interpolation for convective kinematics*) consiste em um procedimento de modelagem convectiva desenvolvido para situações de escoamento não permanente que envolvam forte convecção (LEONARD, 1979), combinado com o ULTIMATE, limitador de fluxo universal utilizado para a modelagem de interpolação transiente das equações de transporte advectivas (LEONARD, 1991).

O modelo computacional selecionado foi o HEC-RAS 5.0.3, sendo aplicado o seu módulo de análise de qualidade da água. O modelo permite simular os seguintes parâmetros físicos, químicos e biológicos para a caracterização da qualidade da água:

- Temperatura;
- Biomassa de alga;
- Oxigênio Dissolvido (OD);
- Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO);
- Nitrogênio Orgânico;
- Nitrogênio Amoniacal (NH_4-N);
- Nitrito (NO_2);
- Nitrato (NO_3);
- Fósforo Orgânico;
- Ortofosfato (PO_4).

A ferramenta de análise de qualidade da água do HEC-RAS utiliza a geometria do rio provinda do modelo hidrodinâmico (descrita no item 8.1). Sendo assim, o modelo divide o rio em células de qualidade da água, as quais são locadas entre as seções transversais em uma distância mínima determinada, e definirão os pontos computacionais para o processamento do cálculo.

Os dados de entrada requeridos para a aplicação do modelo são: os resultados e a geometria do modelo hidrodinâmico do HEC-RAS para o escoamento permanente; além das concentrações dos parâmetros de qualidade nos limites de contorno; as condições iniciais de qualidade da água nos locais de interesse; e os dados meteorológicos (radiação solar, temperatura do ar, pressão, velocidade do vento, nebulosidade).

8.2.2.2 Cenários

Os cenários de modelagem compõem uma ferramenta importante de análise do comportamento do modelo em diferentes condições. A definição destes cenários deve, portanto, embasar uma análise dos efeitos da mudança das variáveis de entrada na concentração dos parâmetros de qualidade da água.

Nesse contexto, foram determinados dois cenários baseados nos horizontes de projeção futura definidos no capítulo 4. Os cenários foram estabelecidos conforme as seguintes premissas:

- **Cenário 01 (Atual)** – é a entrada do modelo, com os dados das campanhas de campo dos relatórios de monitoramento das PCHs entregues ao IMA mais recentes obtidos, além da campanha realizada para esta AIBH, descrita no meio físico (Item de Qualidade da Água), a fim de verificar o impacto dos cenários 02 e 03.
- **Cenário 02 (Horizonte de 10 anos)** – neste cenário é considerada a implantação da PCH Amparo, além das existentes PCH Salto Santo Antônio, PCH Victor Baptista Adami e PCH Rondinha.

- **Cenário 03 (Horizonte de 20 anos)** – neste cenário é considerada a implantação da PCH Goiabeiras, mantendo a PCH Amparo, além das descritas no cenário 02.

Cenário 01 (Atual):

- PCH Salto Santo Antônio (Sigla – PCH SSA)
- PCH Victor Baptista Adami (Sigla – PCH VBA)
- PCH Rondinha (Sigla – PCH RON)

Cenário 02 (Horizonte 10 anos):

- PCH Salto Santo Antônio (Sigla – PCH SSA)
- PCH Amparo (Sigla – PCH AMP)
- PCH Victor Baptista Adami (Sigla – PCH VBA)
- PCH Rondinha (Sigla – PCH RON)

Cenário 03 (Horizonte 20 anos):

- PCH Salto Santo Antônio (Sigla – PCH SSA)
- PCH Amparo (Sigla – PCH AMP)
- PCH Victor Baptista Adami (Sigla – PCH VBA)
- PCH Goiabeiras (Sigla – PCH GOI)
- PCH Rondinha (Sigla – PCH RON)

A variação da vazão foi definida como um fator de importante impacto na simulação do modelo, uma vez que influencia diretamente nas condições hidrodinâmicas, resultando em concentrações divergentes nos mesmos trechos de análise em função da diluição do escoamento. Sendo assim, para compor a modelagem de qualidade da água, cada cenário foi simulado para duas vazões de referência:

- Vazão 35% de Permanência Diária, próxima a Vazão Média de Longo Termo (Q_{MLT}) – representa as condições para a vazão média de longo termo, em que as concentrações dos parâmetros avaliados estão sob condições padrões de diluição e circulação dinâmica.
- Vazão de Estiagem, $Q_{7,10}$ – representa um cenário de condições críticas, em que a disponibilidade de água é baixa e, portanto, a capacidade de diluição das concentrações de poluentes é menor.

Por fim, para cada uma dessas vazões foram simuladas duas situações, uma para o pior caso dos parâmetros levantados no último ano de dados disponíveis e outra para média dos parâmetros do último ano.

8.2.3 Dados de Entrada

8.2.3.1 Geometria

A geometria utilizada na modelagem de qualidade da água corresponde a mesma geometria apresentada no item 8.1 anterior de Modelagem Hidrodinâmica.

Observa-se que, assim como para a Modelagem Hidrodinâmica, o domínio da modelagem abrange o trecho do rio em estudo a montante do reservatório da PCH Salto Santo Antônio até logo a jusante da casa de força da PCH Rondinha, considerando que os efeitos sinérgicos da implantação dos empreendimentos

estendem-se de forma cumulativa quanto a qualidade da água. Os limites de contorno compreendem as seções extremas de montante e jusante do trecho estudado do rio.

A partir da geometria do modelo hidrodinâmico, o modelo de qualidade da água define o local das células de qualidade da água, obedecendo uma distância mínima arbitrada. No presente estudo, definiu-se uma distância mínima de 20 metros entre as células de qualidade da água. O centro de cada célula define os pontos de cálculo para a modelagem.

A Figura 200 a seguir apresenta o ajuste da geometria da qualidade da água, com a divisão das células de qualidade da água para o domínio de modelagem.

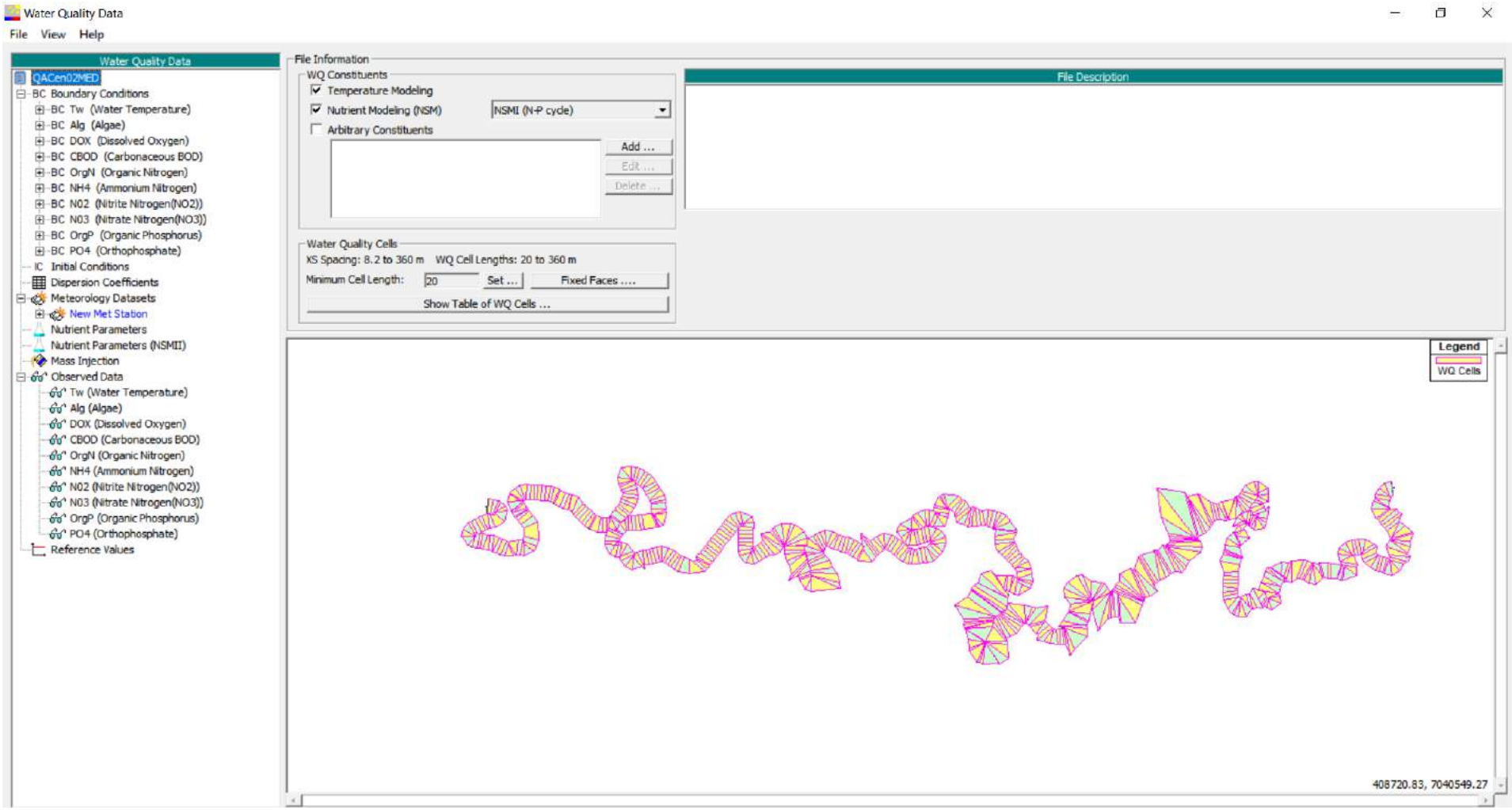


Figura 200 – Células de Qualidade de Água nos Trechos do Rio Chapecó estudados no Modelo HEC-RAS.

8.2.3.2 Parâmetros

Os parâmetros de qualidade da água foram definidos de acordo com as variáveis de entrada do modelo. Para a inserção dos valores de concentração nos dados de entrada foram utilizados como base os valores provenientes das coletas em campo, apresentados no diagnóstico de qualidade da água na bacia.

Nas seções extremas de montante e de jusante, as quais representam os limites de contorno, foram inseridas as concentrações dos pontos de medição de qualidade da água mais próximos. Nas seções localizadas à montante do final do reservatório do aproveitamento hidrelétrico previsto, foram inseridas as concentrações correspondentes aos resultados obtidos para os pontos de qualidade da água situados nestas seções.

Para a determinação das concentrações de entrada, foram definidas as seguintes premissas para cada parâmetro:

- **Biomassa de Alga (mg/L):** as concentrações de biomassa de alga foram calculadas a partir dos valores obtidos para *clorofila-a*, sendo aplicado o inverso do coeficiente de conversão (α_0) igual a 10, que corresponde ao coeficiente de conversão de biomassa de alga para *clorofila-a* (BROWN; BARNWELL, 1987), conforme sugerido no Manual de Usuários do HEC-RAS 5.0;
- **Oxigênio Dissolvido (mg/L):** as concentrações de OD foram obtidas diretamente das medições de campo;
- **Demanda Bioquímica de Oxigênio (mg/L):** as concentrações foram obtidas diretamente das medições de campo;
- **Nitrogênio Orgânico (mg/L):** as concentrações foram obtidas a partir da subtração da parcela de Nitrogênio Amoniacal no Nitrogênio Total;
- **Nitrogênio Amoniacal (mg/L):** as concentrações foram obtidas diretamente das medições de campo, pela relação média com o Nitrogênio Total das medições encontradas nos estudos para a região do trecho estudado em todos os estudos pesquisados (AAI Médio Chapecó);
- **Nitrito (mg/L):** as concentrações de nitrito foram obtidas pela relação média com o Nitrogênio Total das medições encontradas nos estudos para a região do trecho estudado em todos os estudos pesquisados (AAI Médio Chapecó);
- **Nitrato (mg/L):** as concentrações foram obtidas pela relação média com o Nitrogênio Total das medições encontradas nos estudos para a região do trecho estudado em todos os estudos pesquisados (AAI Médio Chapecó);
- **Fósforo Orgânico (mg/L):** foi estimado a partir das concentrações de Fósforo Total, adotando-se uma fração de 40% (VON SPERLING et al., 2009);
- **Ortofosfato (mg/L):** as concentrações foram estimadas a partir da proporção de 60% em relação às concentrações de Fósforo Total.

8.2.3.3 Condições de Contorno e Iniciais

As condições de contorno e inicias são necessárias para a definição das concentrações dos parâmetros de qualidade da água para a execução da modelagem.

As concentrações dos parâmetros selecionados de qualidade da água para as condições de contorno e iniciais foram inseridas no formato de valores constantes para todo o período de modelagem.

O Quadro 390 a seguir apresenta as características de qualidade da água inseridas nas seções de condição de contorno. As seções descritas com o nome dos aproveitamentos correspondem às seções localizadas logo à montante do final dos reservatórios.

Ressalta-se que os dados descritos a seguir são oriundos das campanhas de Qualidade de Água mais recentes (último anos de dados disponíveis), tanto para o pior caso dos parâmetros nessas 4 campanhas do último ano de dados disponíveis, quanto para média deste período, as quais estão descritas no capítulo de Diagnóstico Socioambiental – Meio Físico – sub-item de Qualidade da Água.

Quadro 390 – Condições de Contorno e Iniciais – Pior Caso.

Condições de Contorno e Iniciais - Pior Caso												
Seção	Descrição	Rio	Parâmetros									
			Temperatura (°C)	Biomassa de Alga (mg/L)	OD (mg/L)	DBO (mg/L)	Nitrogênio Orgânico - N (mg/L)	Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L)	Nitrito (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Fósforo Orgânico (mg/L)	Ortofosfato (mg/L)
613	Mont. Res. PCH SSA	Chapecó	25.00	0.400	6.900	1.000	2.570	1.210	0.070	2.500	0.100	0.010
564	Mont. Res. PCH AMP	Chapecó	25.00	0.500	8.100	4.000	0.285	0.500	0.030	0.255	0.029	0.010
410	Mont. Res. PCH ADA	Chapecó	25.00	0.490	5.500	5.000	0.621	2.700	0.021	0.600	0.110	0.010
250	Mont. Res. PCH GOI	Chapecó	25.00	0.129	7.440	1.550	3.180	0.300	0.060	3.120	0.080	0.010
99	Mont. Res. PCH RON	Chapecó	25.00	0.470	8.110	54.400	2.060	0.440	0.060	2.000	0.010	0.010

Quadro 391 – Condições de Contorno e Inicias – Média do Último Ano de Dados Disponíveis.

Condições de Contorno e Iniciais - Média												
Seção	Descrição	Rio	Parâmetros									
			Temperatura (°C)	Biomassa de Alga (mg/L)	OD (mg/L)	DBO (mg/L)	Nitrogênio Orgânico - N (mg/L)	Nitrogênio Amoniacal Total (mg/L)	Nitrito (mg/L)	Nitrato (mg/L)	Fósforo Orgânico (mg/L)	Ortofosfato (mg/L)
613	Mont. Res. PCH SSA	Chapecó	22.00	0.270	7.700	1.000	0.350	0.650	0.035	0.786	0.032	0.010
564	Mont. Res. PCH AMP	Chapecó	22.00	0.300	8.350	4.000	0.055	0.500	0.030	0.025	0.029	0.010
410	Mont. Res. PCH ADA	Chapecó	22.00	0.092	7.450	2.500	0.276	0.450	0.006	0.270	0.039	0.010
250	Mont. Res. PCH GOI	Chapecó	22.00	0.100	7.770	1.000	1.120	0.200	0.020	1.100	0.039	0.010
99	Mont. Res. PCH RON	Chapecó	22.00	0.470	9.260	16.840	1.485	0.440	0.035	1.450	0.010	0.010

8.2.3.4 Dados Meteorológicos

Os dados meteorológicos devem ser inseridos para a modelagem da temperatura da água, bem como os parâmetros de decaimento dos constituintes que são variáveis em função da temperatura. Assim, para o presente modelo, foram utilizados os dados disponíveis da Estação Climatológica de Chapecó obtidos do INMET.

Os valores inseridos para compor a base de dados meteorológicos do modelo são apresentados no Quadro 392 a seguir. Observa-se que os dados meteorológicos foram inseridos no formato de valor constante para todo o período de simulação para todos os parâmetros.

Para os parâmetros de pressão atmosférica e umidade foram adotados os valores médios da série histórica para o mês mais quente. Para compor o dado de temperatura do ar, foi utilizado o valor médio da temperatura no mês de janeiro, considerando que em altas temperaturas ocorre, geralmente, maior proliferação de microrganismos e maior velocidade de desoxigenação e degradação da matéria orgânica, e consequentemente menor oxigênio dissolvido nos corpos hídricos.

Para a fração de nebulosidade foi considerada a proporção média de dias sem sol sobre o número de dias total da série histórica. O valor de radiação de onda curta foi computado pelo modelo com base na localização da estação meteorológica (dados de latitude e longitude). Por fim, o dado de velocidade do vento foi adotado como um valor constante igual a 1 m/s.

Quadro 392 – Condições Meteorológicas.

Parâmetro	Valor Constante
Pressão Atmosférica (mb)	940
Temperatura do Ar (°C)	22,00 (média) – 25,00 (Pior Caso)
Umidade Relativa (%)	73,00
Radiação de Onda Curta (W/m²)	Modelo Calcula pela Lat. e Long.
Nebulosidade (fração)	0,20
Velocidade do Vento (m/s)	1,00

8.2.3.5 Cenário Inicial Modelado

A partir das condições iniciais de qualidade da água inseridas, os valores de cada constituinte foram interpolados pelo modelo para compor as concentrações iniciais em todas as células de qualidade da água. Dessa forma, a distância mínima entre as células determina a quantidade de pontos de cálculo que irão ser interpolados para compor o perfil inicial de qualidade da água.

Nos dois cenários simulados e para as duas vazões de referência Q_{MLT} e $Q_{7,10}$, tanto para o pior caso como para média dos último ano de dados disponíveis para cada PCH, foram inseridas as mesmas concentrações iniciais de qualidade da água, que correspondem ao cenário 01 (atual) da bacia, ou seja, inicia-se o modelo nas condições atuais.

8.2.4 Resultados

Os resultados da modelagem de qualidade da água realizada para a bacia do rio Chapecó no trecho de estudo possibilitam uma análise integrada da qualidade da água a partir da implantação dos empreendimentos hidrelétricos propostos em cada cenário. Observa-se que os resultados são influenciados pela geometria obtida do modelo hidrodinâmico apresentado nos Estudos de Remanso e pela espacialização e quantidade de pontos de amostragem de qualidade da água coletados em campo, elementos os quais embasaram os dados de entrada.

O período de simulação foi estabelecido conforme a duração da estabilização do modelo e de acordo com a taxa de renovação das águas. Sendo assim, considerando a estabilização do modelo para todos os parâmetros, o período de simulação foi definido como 14 dias para os dois cenários simulados com a Qmlt e Q 7,10.

Os resultados a seguir são apresentados separadamente de acordo com a vazão de referência simulada, assim como para o pior caso e a média do último ano de dados disponíveis para as PCHs.

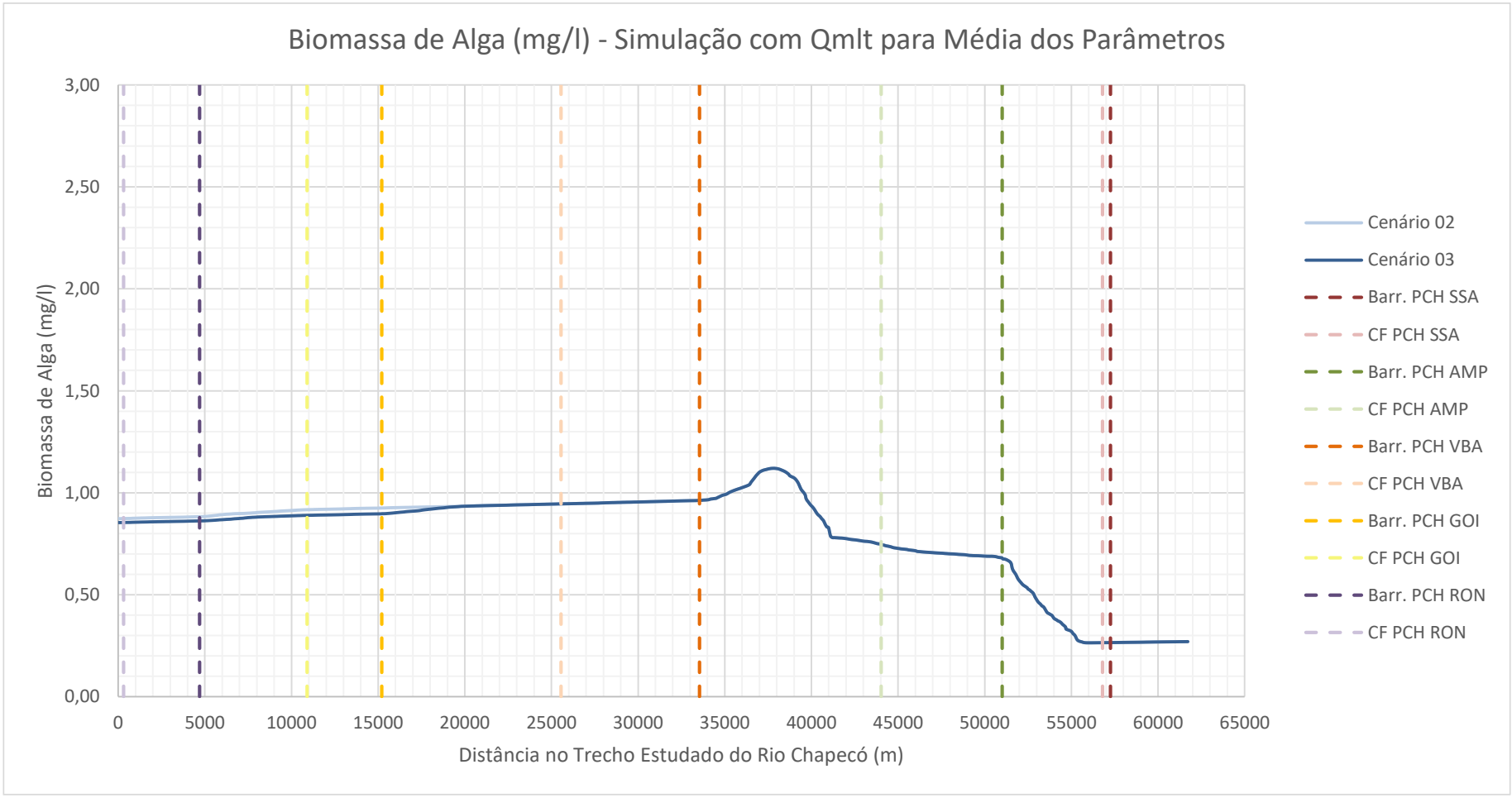


Figura 201 – Biomassa de Alga – Simulação com Qmlt para média dos Parâmetros.

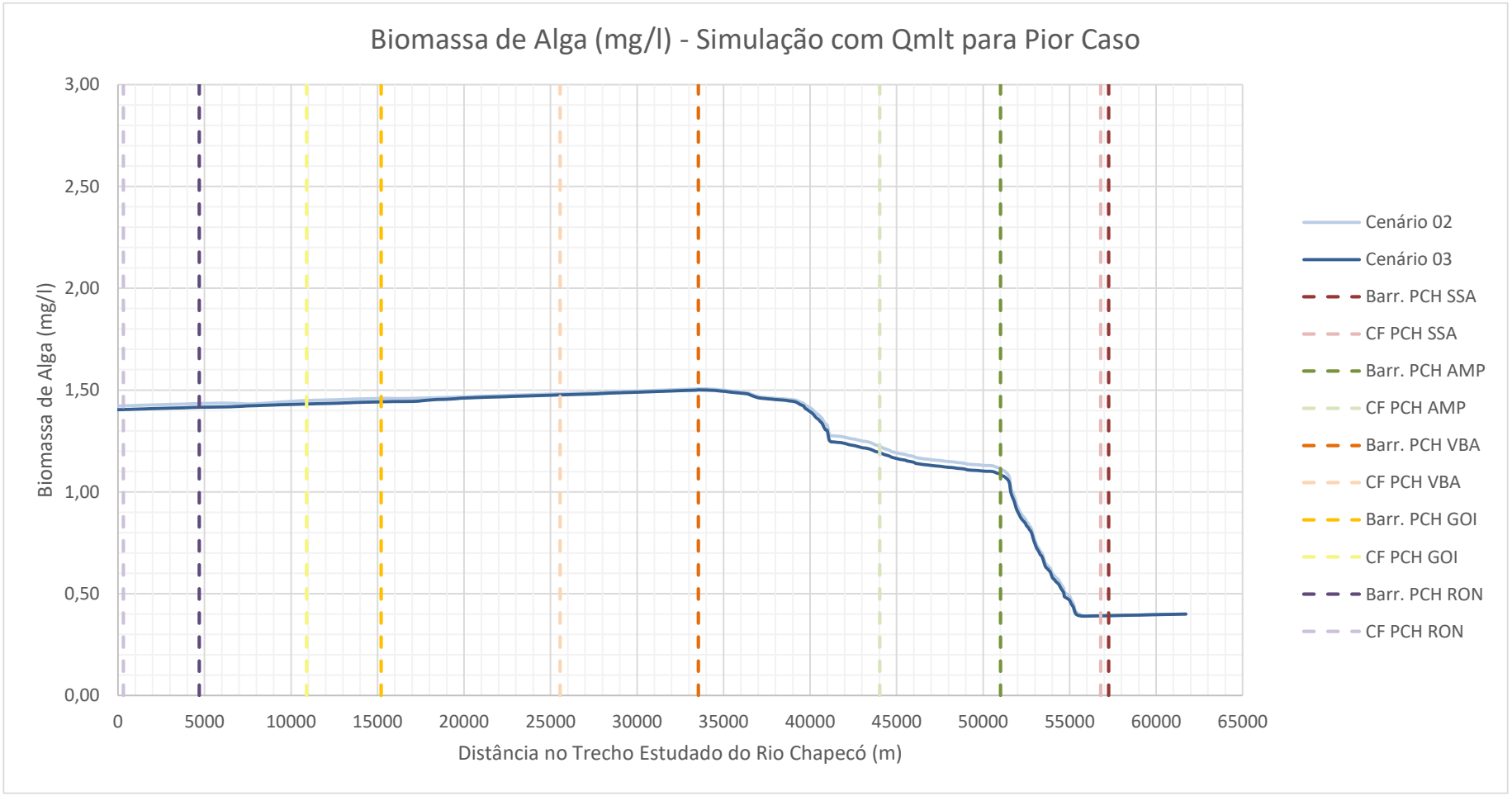


Figura 202 – Biomassa de Alga – Simulação com Qmlt para Pior Caso dos Parâmetros

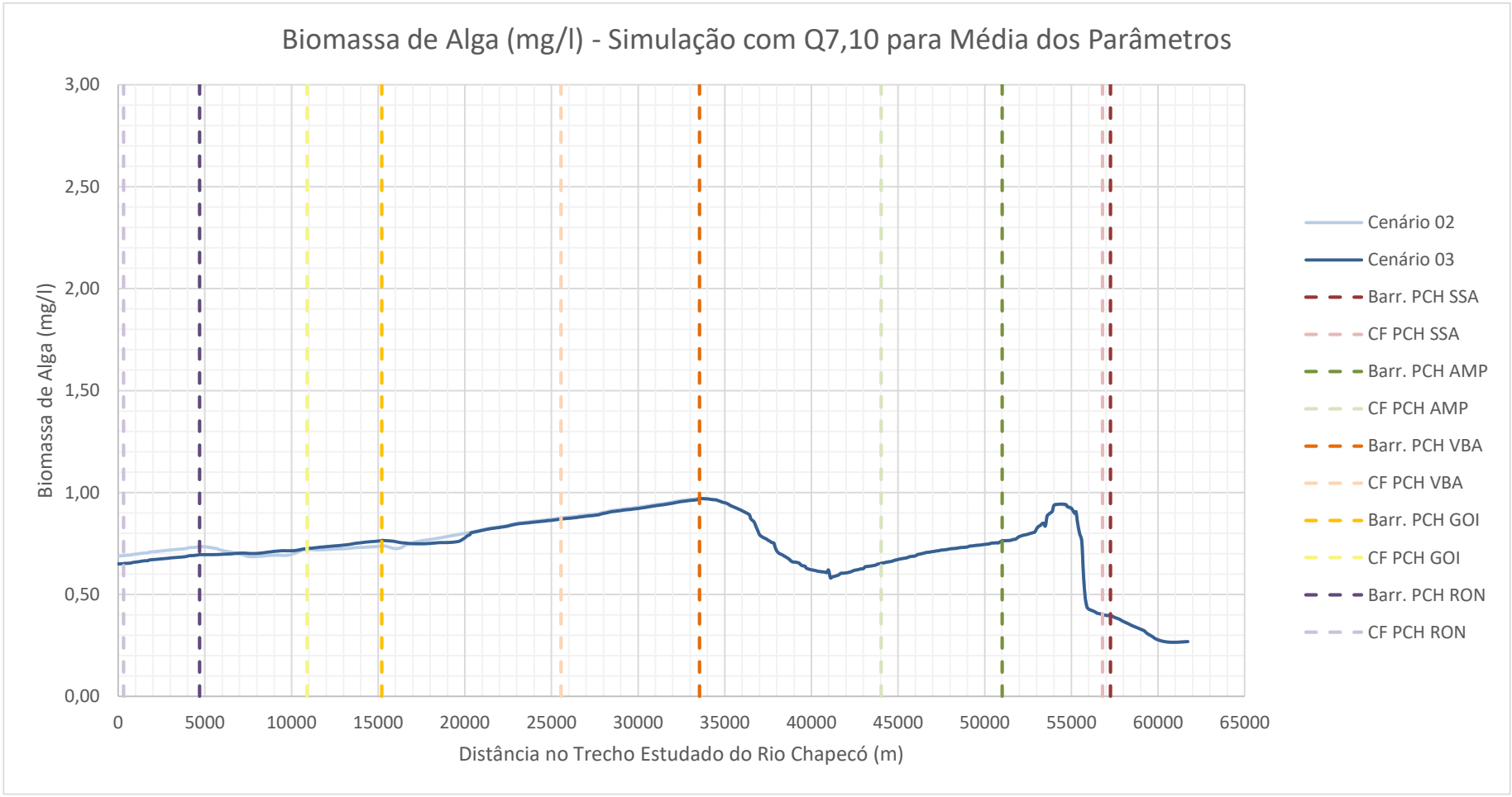


Figura 203 – Biomassa de Alga – Simulação com Q7,10 para média dos Parâmetros.

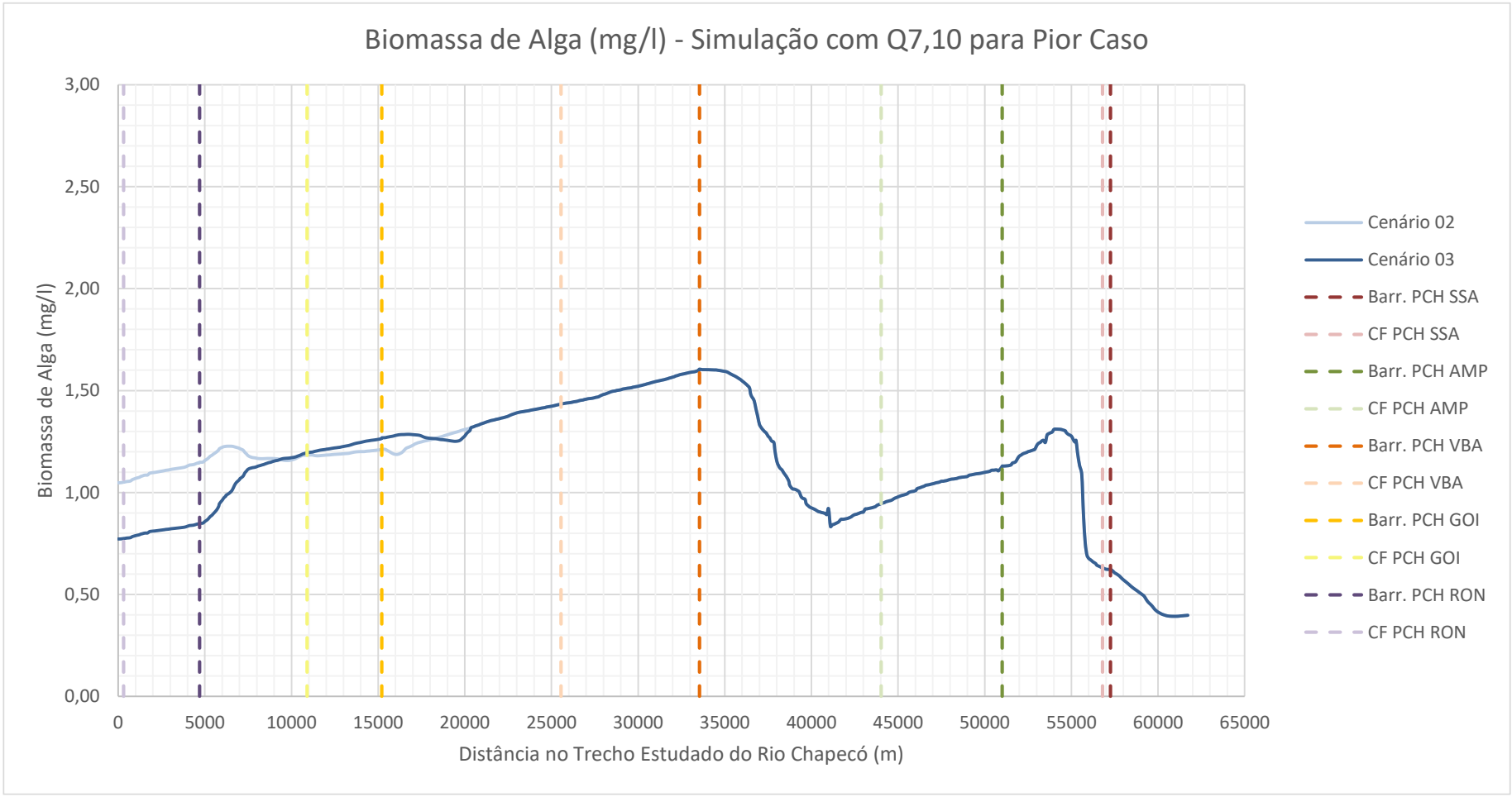
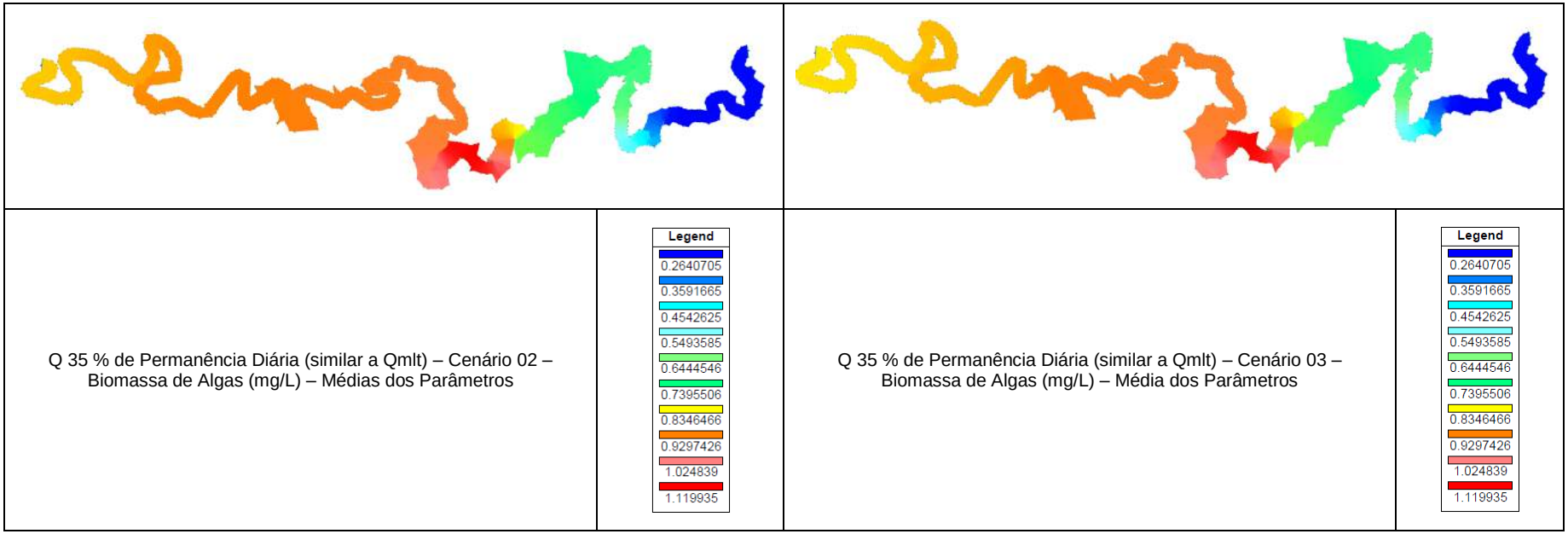


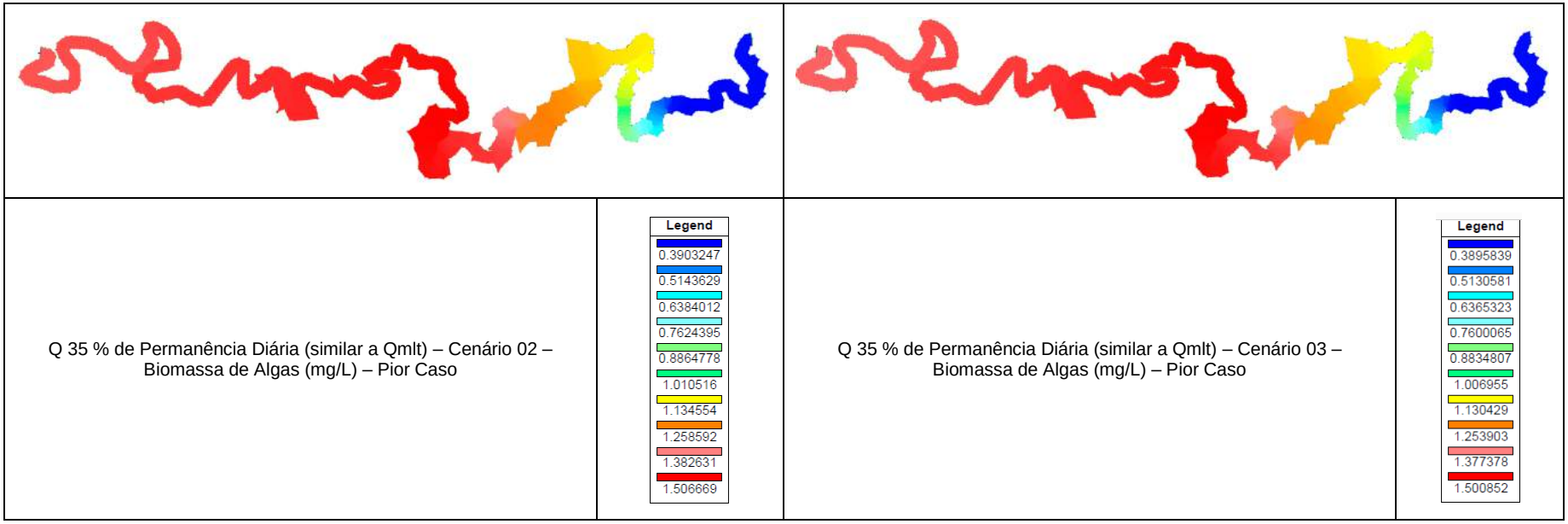
Figura 204 – Biomassa de Alga – Simulação com Q7,10 para Pior Caso dos Parâmetros.



Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 02 – Biomassa de Algas (mg/L) – Médias dos Parâmetros

Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 03 – Biomassa de Algas (mg/L) – Média dos Parâmetros

Figura 205 – Biomassa de Alga – Simulação com Qmlt para média dos Parâmetros.



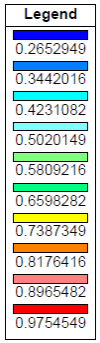
Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 02 – Biomassa de Algas (mg/L) – Pior Caso

Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 03 – Biomassa de Algas (mg/L) – Pior Caso

Figura 206 – Biomassa de Alga – Simulação com Qmlt para Pior Caso dos Parâmetros.



Q 7,10 – Cenário 02 – Biomassa de Algas (mg/L) – Médias dos Parâmetros





Q7,10 – Cenário 03 – Biomassa de Algas (mg/L) – Média dos Parâmetros

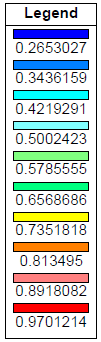
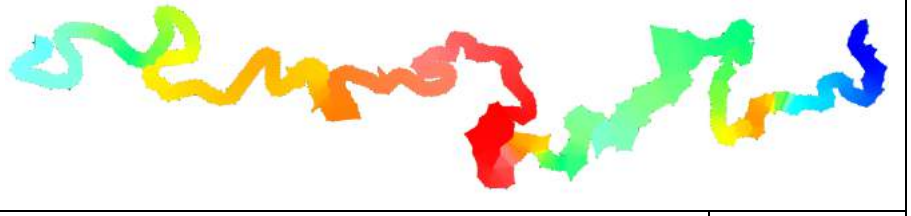


Figura 207 – Biomassa de Alga – Simulação com Q7,10 para média dos Parâmetros.



Q7,10 – Cenário 02 – Biomassa de Algas (mg/L) – Pior Caso



Q7,10 – Cenário 03 – Biomassa de Algas (mg/L) – Pior Caso

Figura 208 – Biomassa de Alga – Simulação com Q7,10 para Pior Caso dos Parâmetros.

Em relação a biomassa de algas, tanto para vazão Qmlt, quanto para a Q7,10 observa-se um aumento da concentração quando entra na região de reservatório da PCH Amparo e outro aumento ainda maior na região da PCH Victor Baptista Adami, porém posteriormente há um decaimento constante no reservatório da PCH Goiabeiras e da PCH Rondinha. Salienta-se que, mesmo para o pior caso na Q7,10, onde o aumento é mais significativo, devido ao maior tempo de residência hidráulica, não há previsão de passar o máximo legal para clorofila-a, que é estimada em 10 vezes a biomassa de alga (em µg/l). O limite de clorofila-a para um rio de classe 2, como o Chapecó, é de 30 µg/l.

Este é um parâmetro que deve ser monitorado nos primeiros anos de formação dos reservatórios com bastante cuidado, principalmente nos períodos de estiagem, a fim de verificar/certificar os impactos dos reservatórios. Ressalta-se que foram utilizadados os piores dados das campanhas de campo para as simulações, mas podem ocorrer na prática valores piores aos simulados. Desta forma recomenda-se no licenciamento ambiental das PCHs estudadas realizar mais campanhas de campo, e caso sejam encontrado valores superiores aos obtidos nas campanhas deste estudo, que sejam analisados os impactos através da modelagem hidrodinâmica e de qualidade da água.

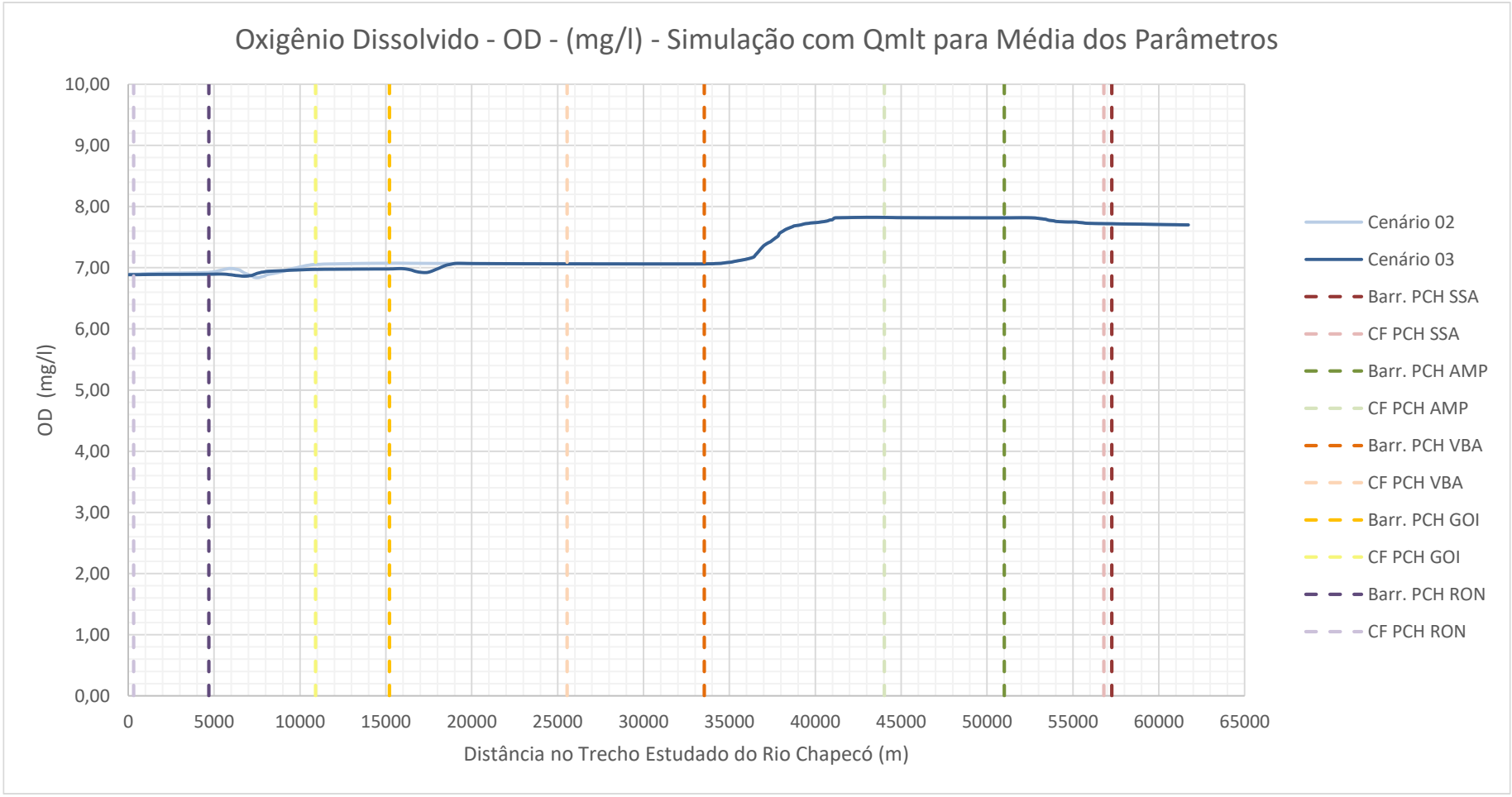


Figura 209 – Oxigênio Dissolvido – Simulação com Qmlt para média dos Parâmetros.

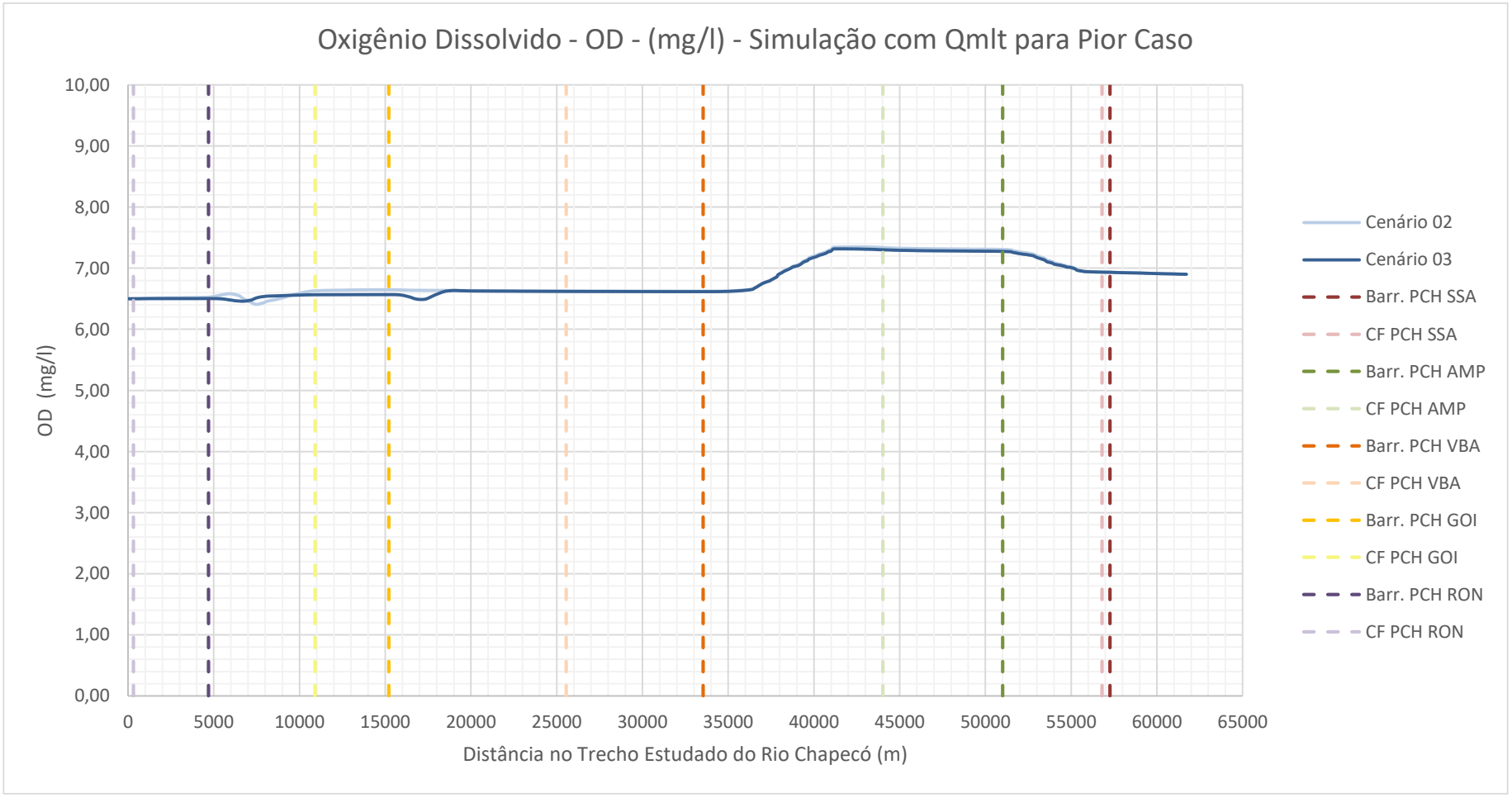


Figura 210 – Oxigênio Dissolvido – Simulação com Qmlt para Pior Caso dos Parâmetros.

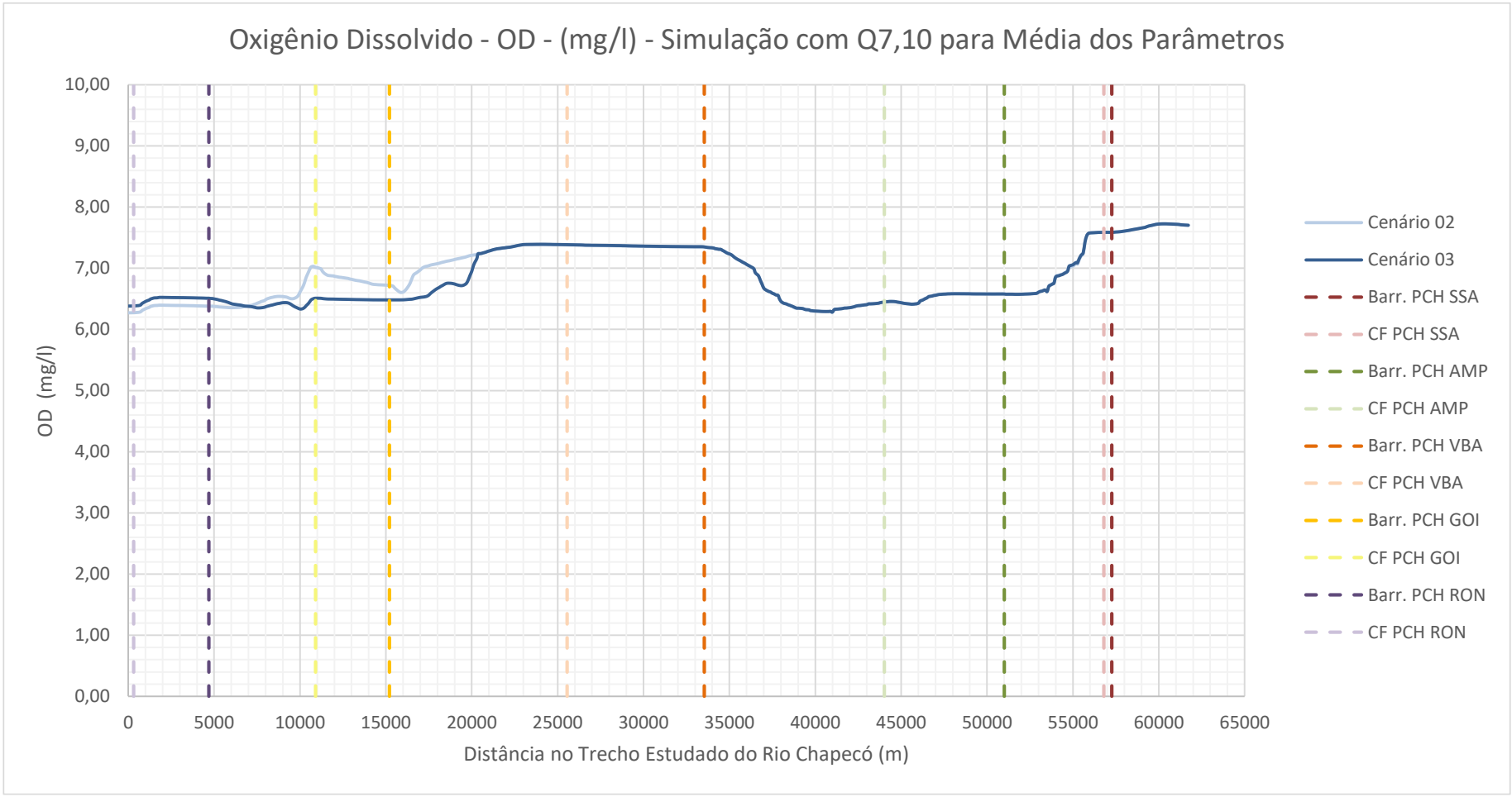


Figura 211 – Oxigênio Dissolvido – Simulação com Q7,10 para média dos Parâmetros.

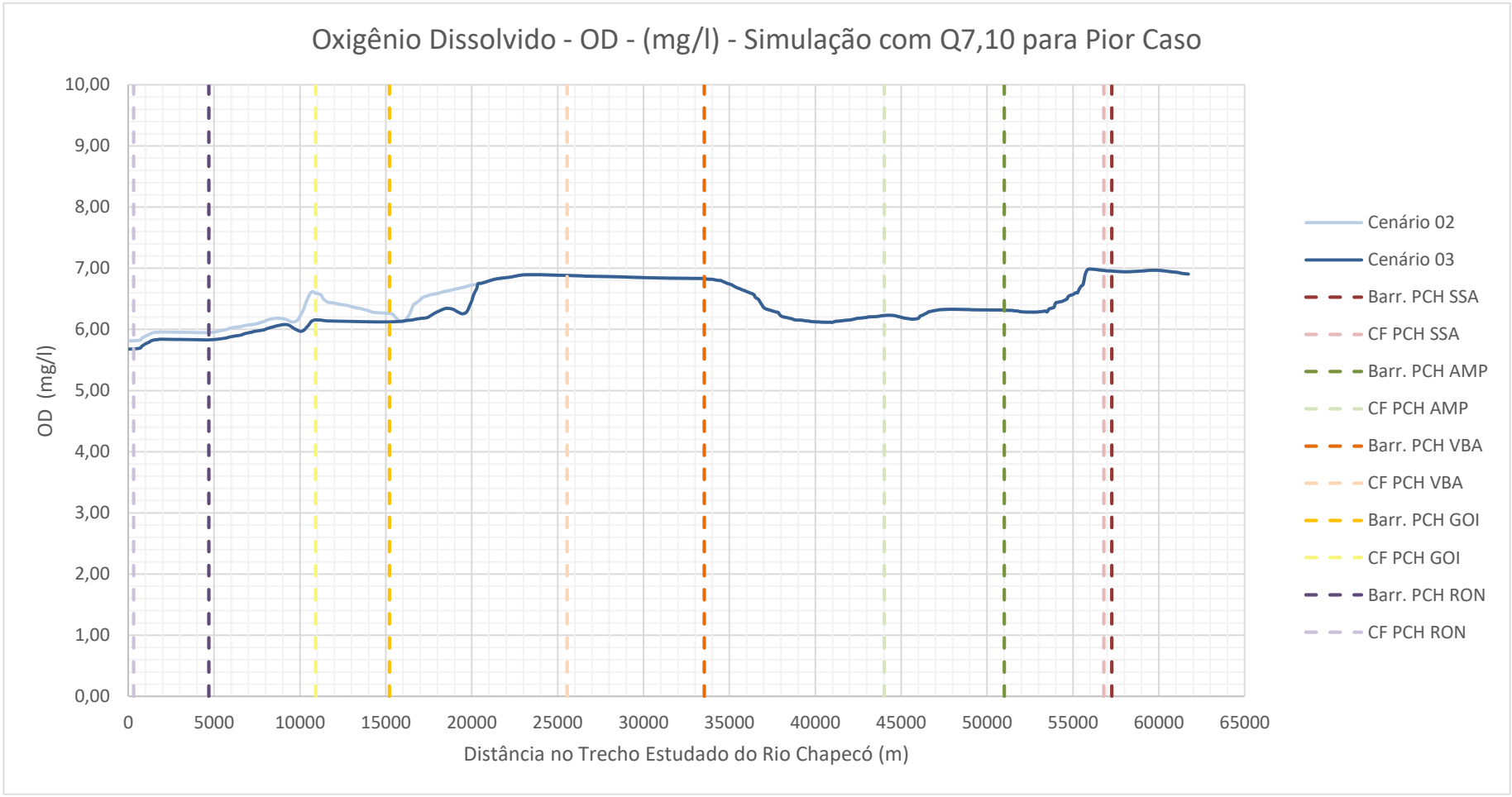
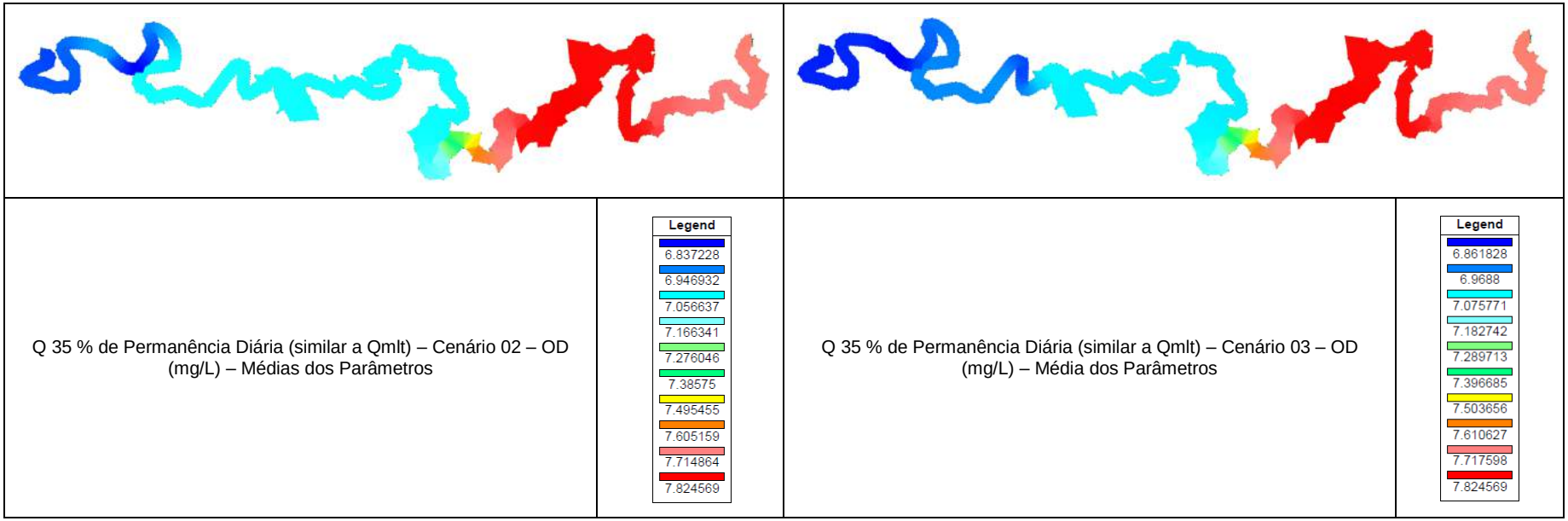


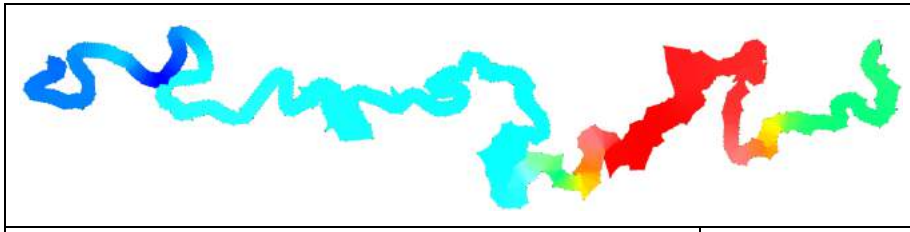
Figura 212 – Oxigênio Dissolvido – Simulação com Q7,10 para Pior Caso dos Parâmetros.



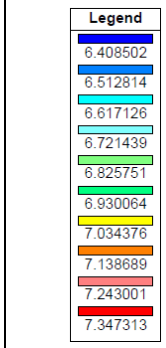
Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 02 – OD (mg/L) – Médias dos Parâmetros

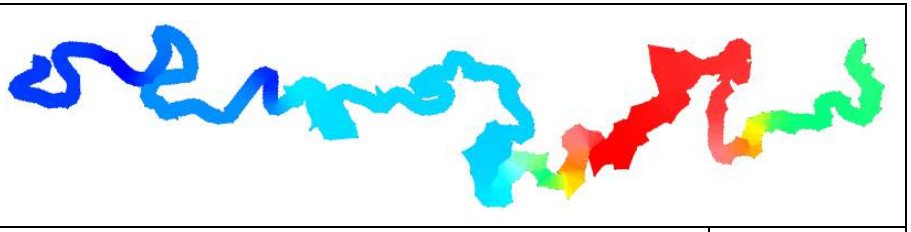
Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 03 – OD (mg/L) – Média dos Parâmetros

Figura 213 – Oxigênio Dissolvido – Simulação com Qmlt para média dos Parâmetros.



Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 02 – OD (mg/L) – Pior Caso





Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 03 – OD (mg/L) – Pior Caso

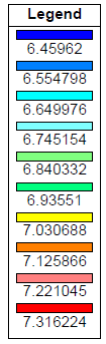
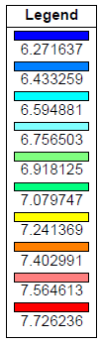


Figura 214 – Oxigênio Dissolvido – Simulação com Qmlt para Pior Caso dos Parâmetros.



Q 7,10 – Cenário 02 – OD (mg/L) – Médias dos Parâmetros





Q7,10 – Cenário 03 – OD (mg/L) – Média dos Parâmetros

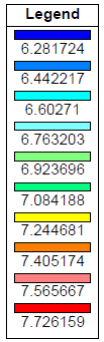
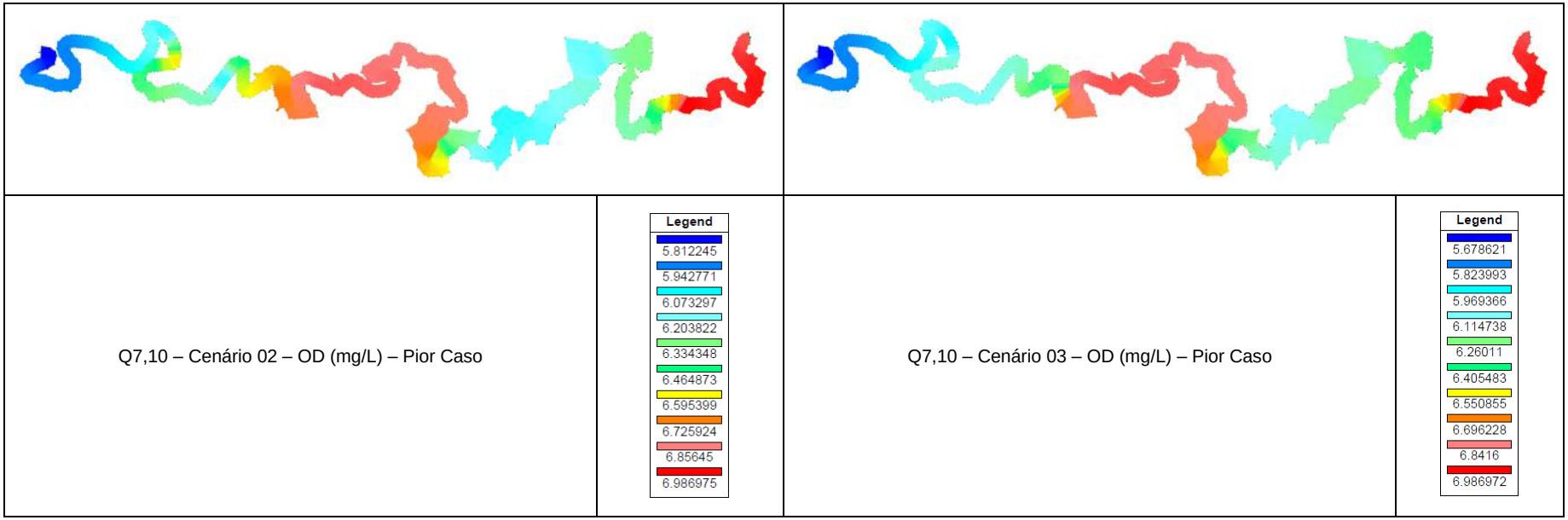


Figura 215 – Oxigênio Dissolvido – Simulação com Q7,10 para média dos Parâmetros.



Q7,10 – Cenário 02 – OD (mg/L) – Pior Caso

Q7,10 – Cenário 03 – OD (mg/L) – Pior Caso

Figura 216 – Oxigênio Dissolvido – Simulação com Q7,10 para Pior Caso dos Parâmetros.

Para o OD (oxigênio dissolvido), essencial para vida aquática, percebe-se que há um decaimento nas regiões dos reservatórios, e um aumento no final dos mesmos, onde há regiões de maior declividade. Em nenhum dos casos estudado o OD foi inferior a 5 mg/l, mínimo permitido para um rio classe 2 conforme Res. CONAMA 357/05.

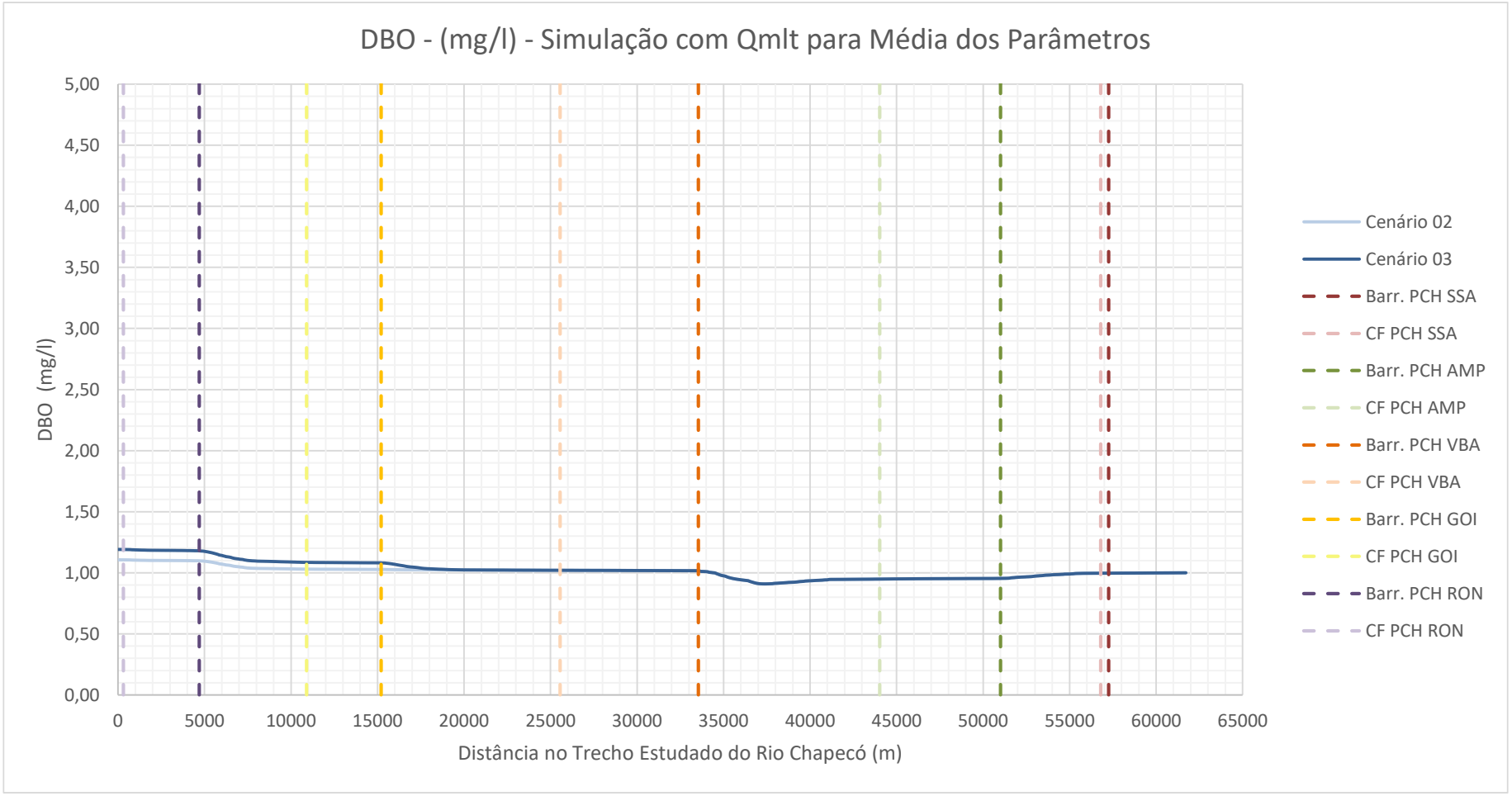


Figura 217 – DBO – Simulação com Qmlt para média dos Parâmetros.

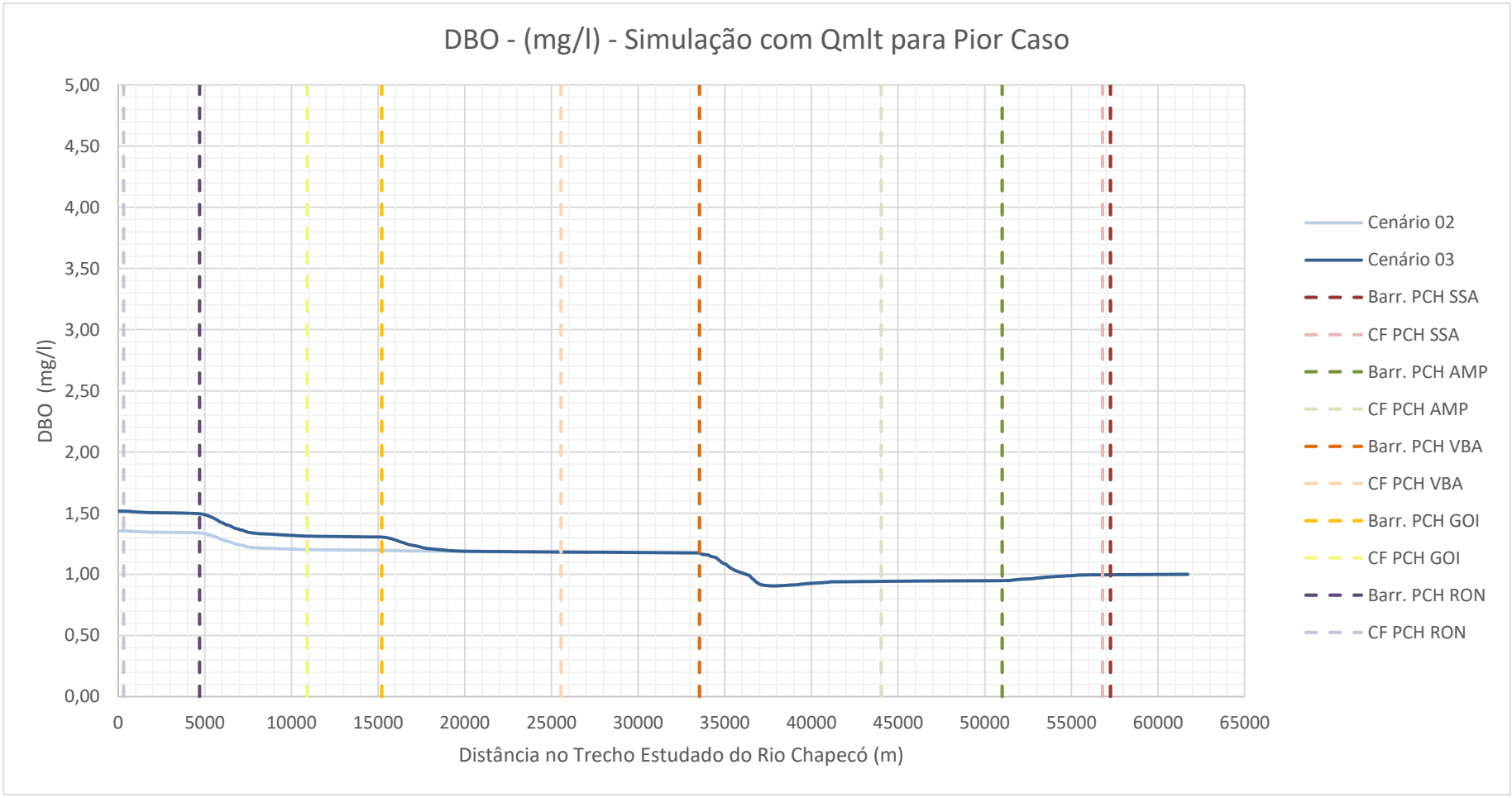


Figura 218 – DBO – Simulação com Qmlt para Pior Caso dos Parâmetros.

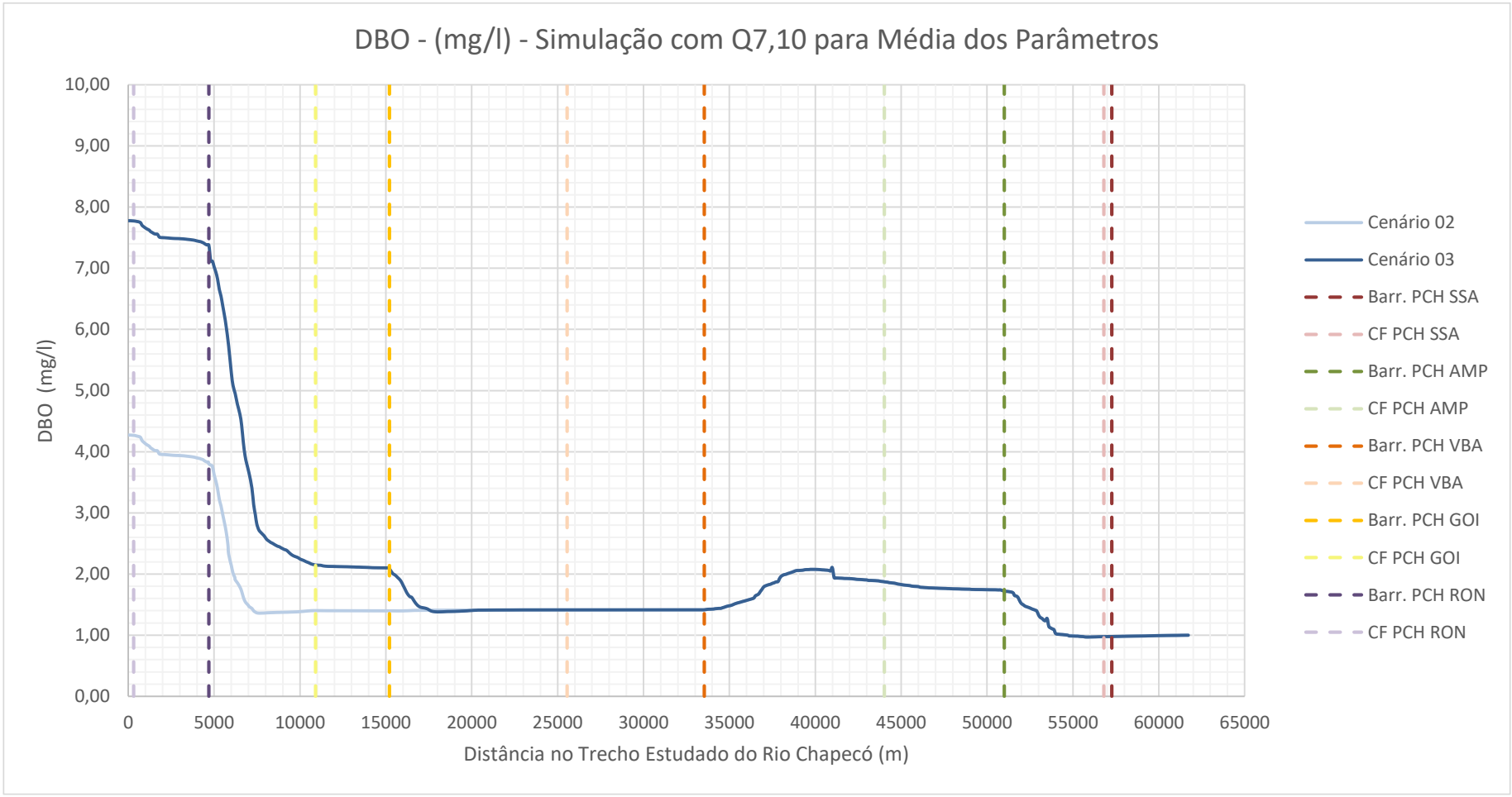


Figura 219 – DBO – Simulação com Q7,10 para média dos Parâmetros.

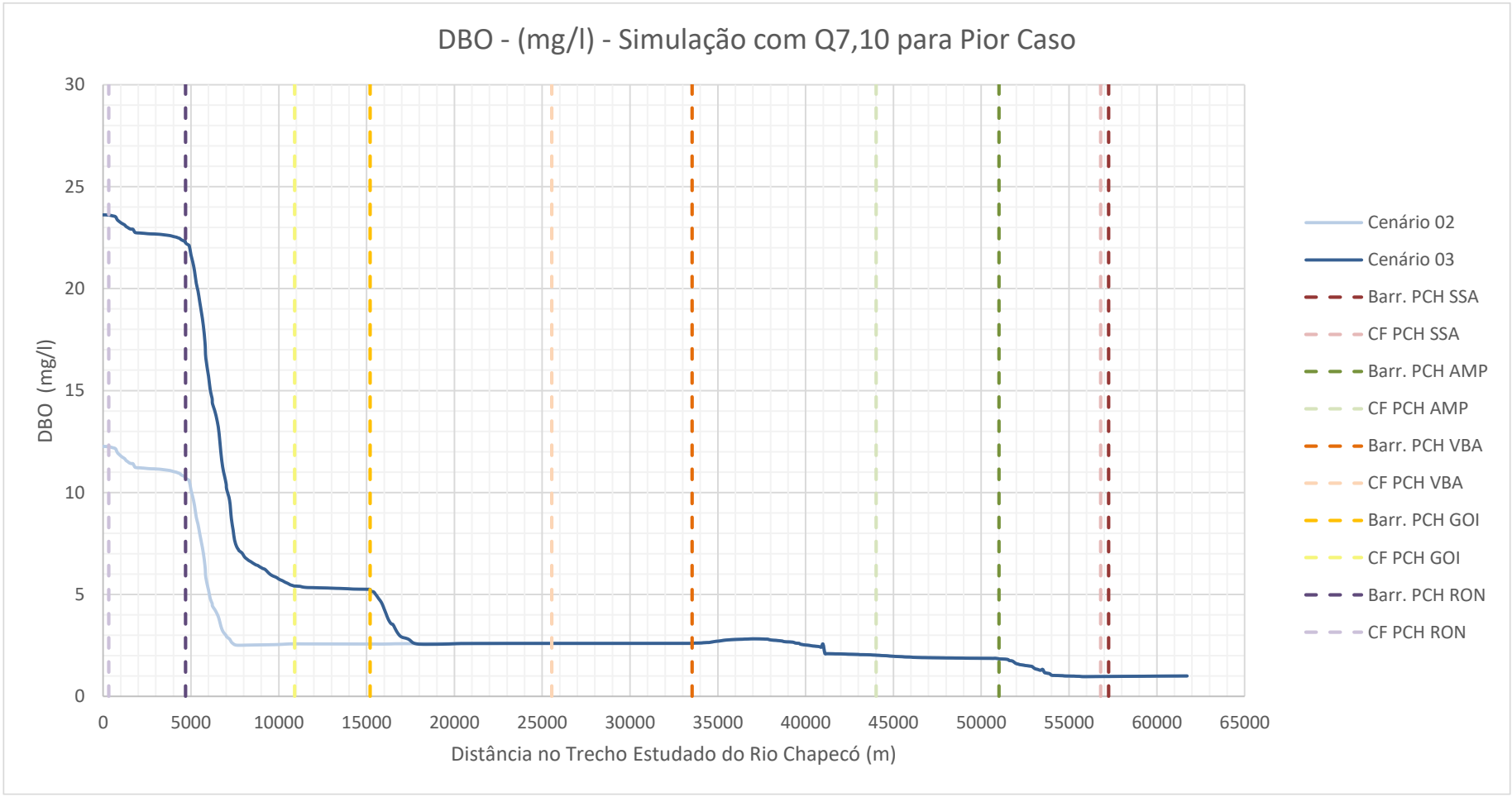
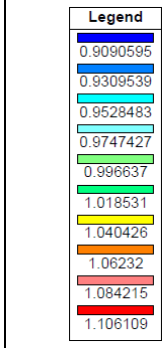


Figura 220 – DBO – Simulação com Q7,10 para Pior Caso dos Parâmetros.



Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 02 – DBO (mg/L) – Médias dos Parâmetros





Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 03 – DBO (mg/L) – Média dos Parâmetros

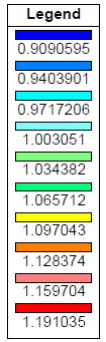
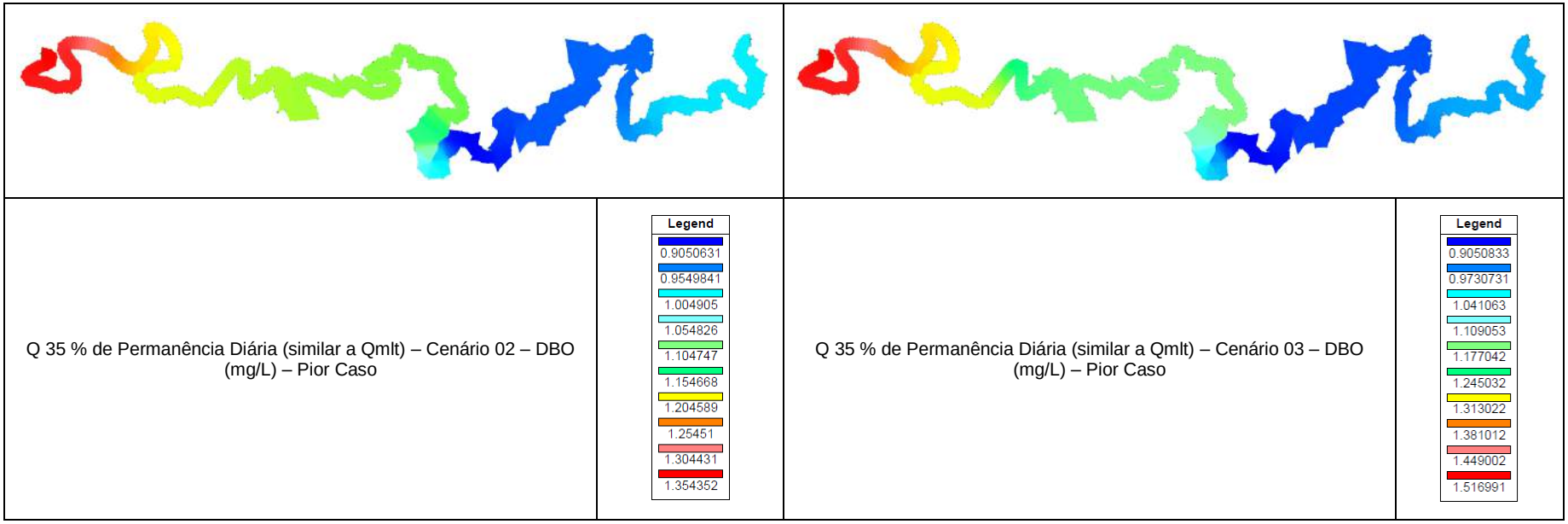


Figura 221 – DBO – Simulação com Qmlt para média dos Parâmetros.



Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 02 – DBO (mg/L) – Pior Caso

Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 03 – DBO (mg/L) – Pior Caso

Figura 222 – DBO – Simulação com Qmlt para Pior Caso dos Parâmetros.

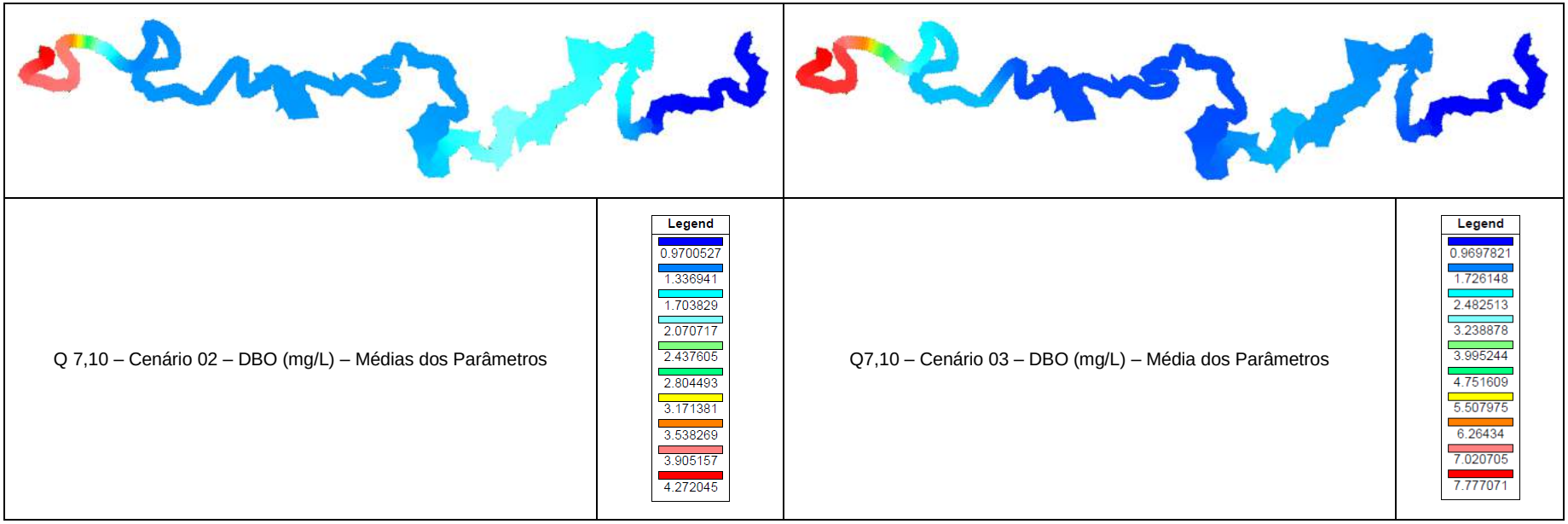


Figura 223 – DBO – Simulação com Q7,10 para média dos Parâmetros.

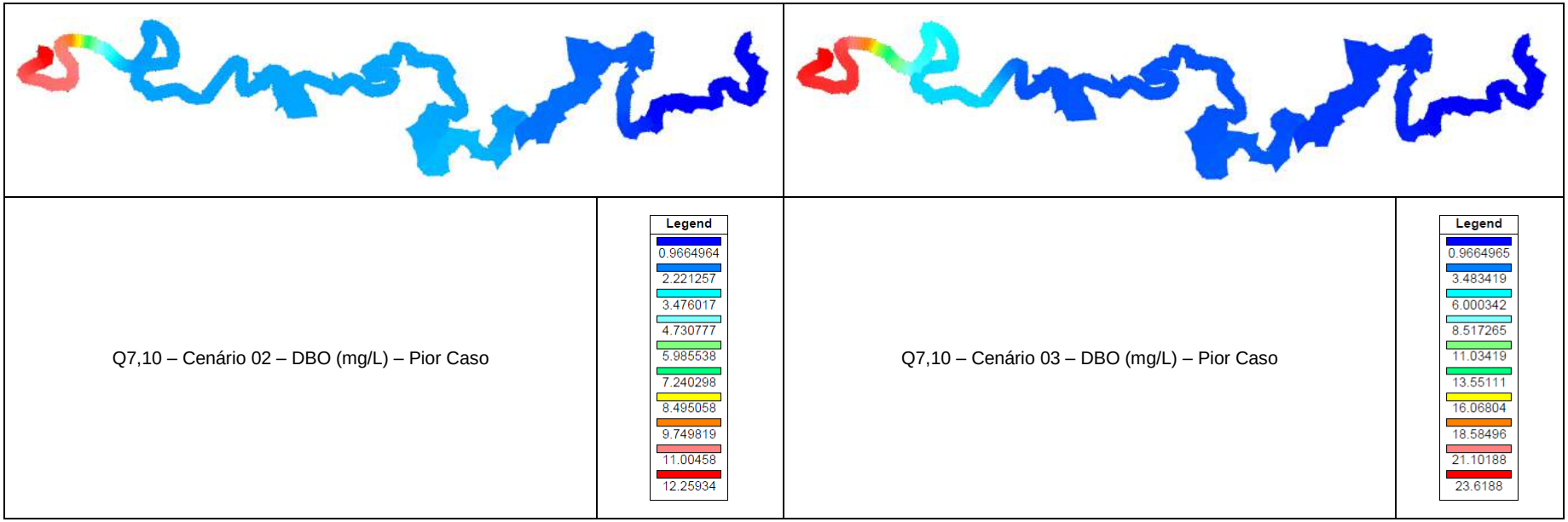


Figura 224 – DBO – Simulação com Q7,10 para Pior Caso dos Parâmetros.

Em relação a DBO, cabe ressaltar que a bacia apresenta valores normalmente baixos no trecho estudado, apenas no ponto anterior ao reservatório da PCH Rondinha há uma concentração alta de DBO encontrada em algumas campanhas. Logo, neste ponto deve ser verificado pela PCH Rondinha em seu monitoramento ambiental a causa, para tentar propor medidas mitigadoras.

Apesar deste alto valor de entrada, mesmo para média dos parâmetros, o rio tende a estabilizar e fica dentro do máximo permitido conforme a Res. CONAMA 357/05, que é 5 mg/ l de DBO. Apenas para a vazão de estiagem simulada este valor não é degradado para jusante, no reservatório da PCH Rondinha.

Salienta-se, como mostrado nos gráficos das figuras anteriores, que o reservatório da PCH Goiabeiras influencia negativamente na situação atual, por tal fato é essencial que este problema pontual seja mitigado antes da sua implantação. Cabe ressaltar que o impacto na PCH Goiabeiras é pequeno, apenas na Q7,10 passa um pouco de 5 mg/l, máximo permitido para um rio classe 2, porém o efeito cumulativo para jusante, no reservatório da PCH Rondinha é o problema. Por tal, fato é que a própria PCH Rondinha deveria em seus programas ambientais prever uma ação pontual de educação ambiental na região de montante de seu reservatório, neste pequeno trecho.

Na Figura 225 a seguir apresenta-se essa região final do reservatório da PCH Rondinha, onde há apenas poucos proprietários, onde deve-se analisar se estes tem sistema de tratamento de esgoto, ou se o problema é oriundo do uso e ocupação da bacia do rio Taborda, afluente pela margem direita logo no início do reservatório

Ademais os outros empreendimentos não apresentam problemas quanto a DBO.

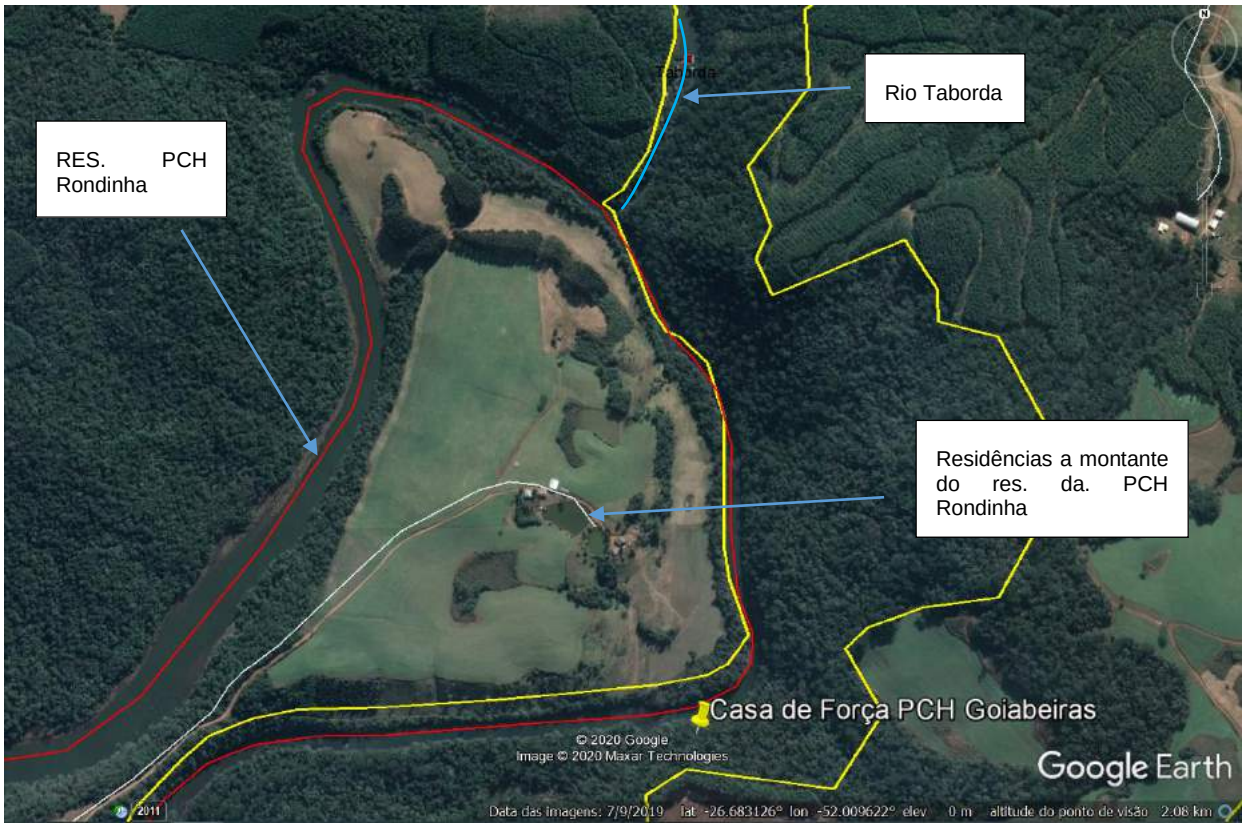


Figura 225 - Possíveis Problemas Que Originam a Alta DBO na Região.

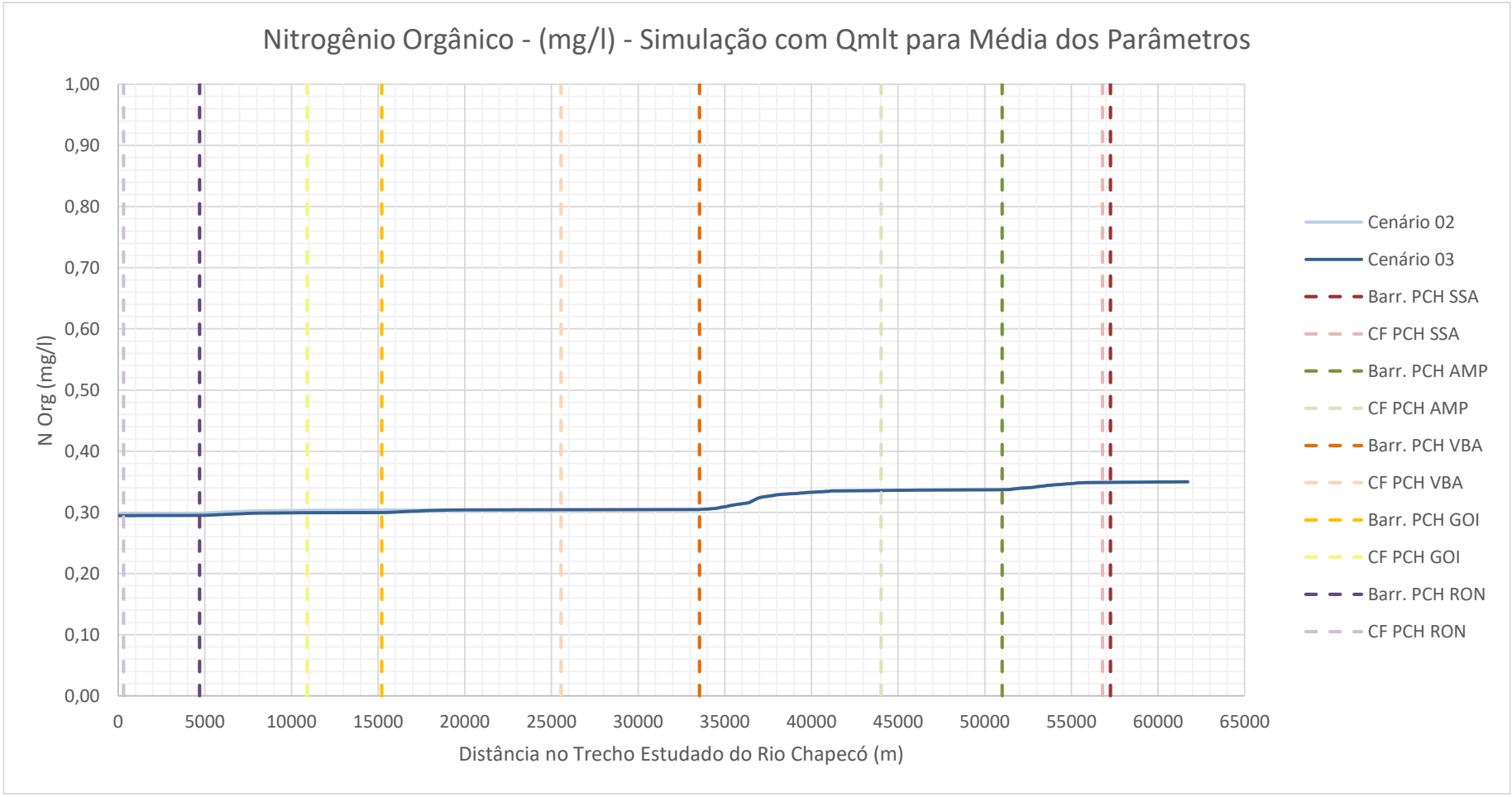


Figura 226 – Nitrogênio Orgânico – Simulação com Qmlt para média dos Parâmetros.

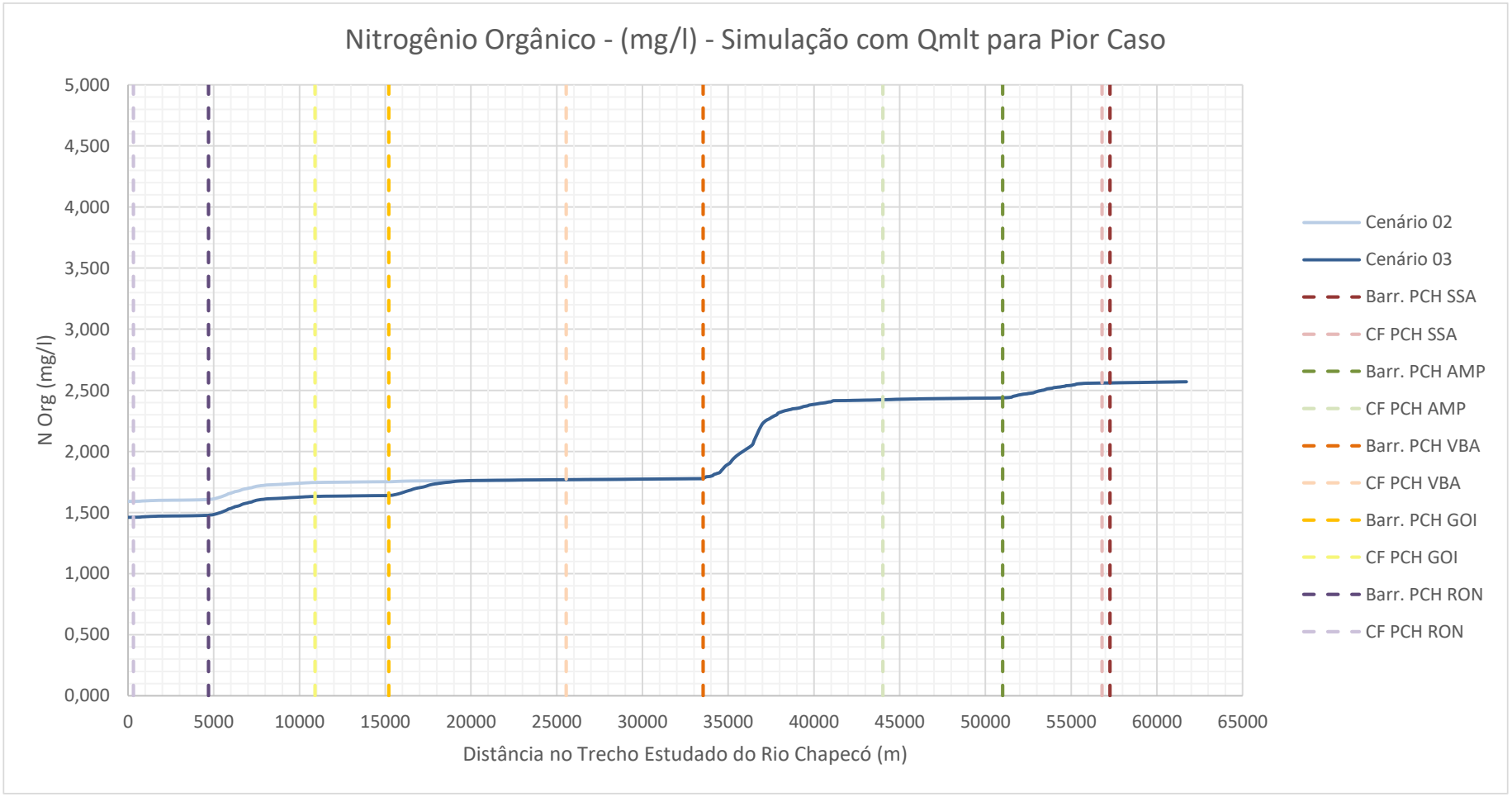


Figura 227 – Nitrogênio Orgânico – Simulação com Qmlt para Pior Caso dos Parâmetros.

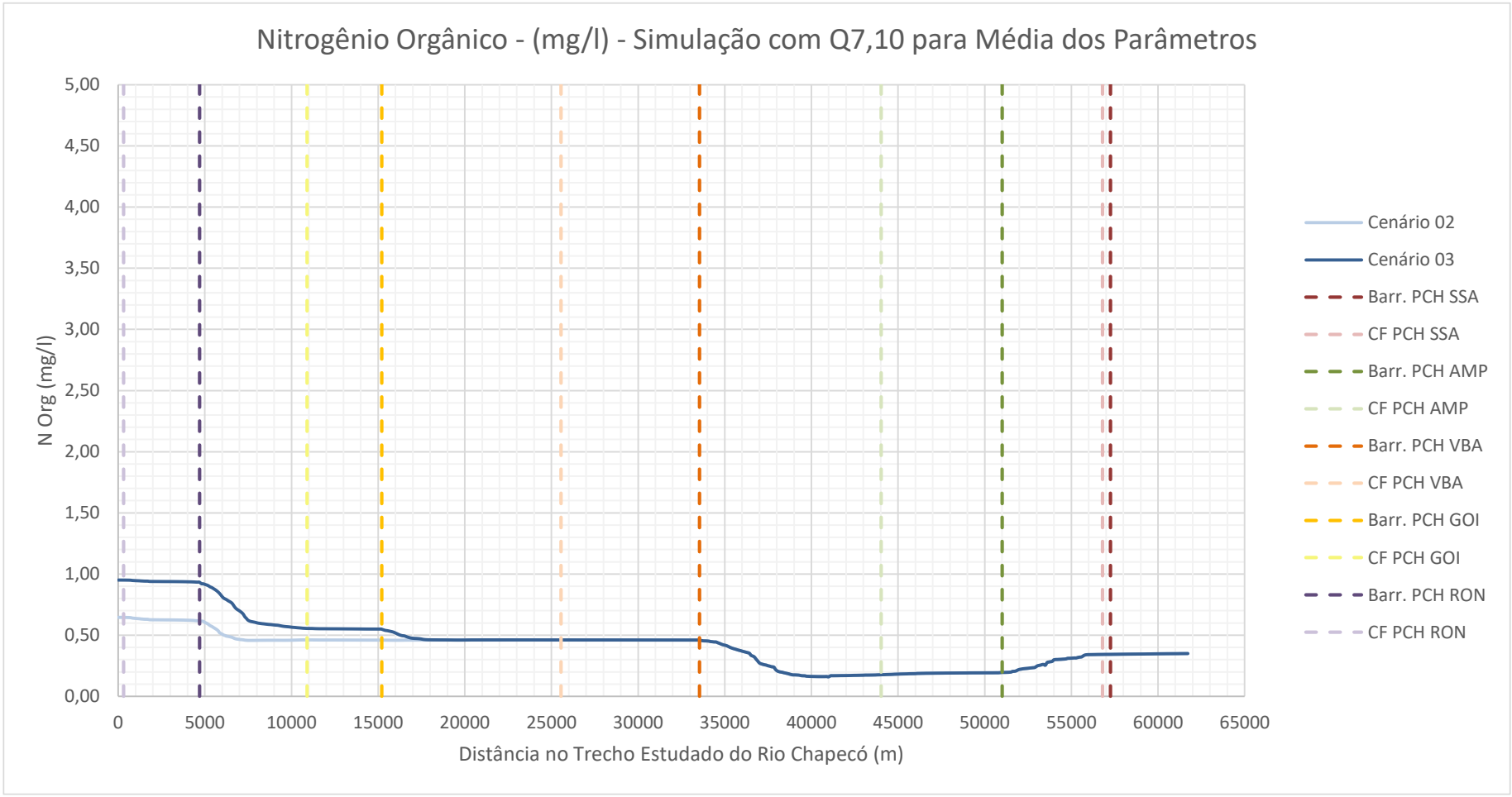


Figura 228 – Nitrogênio Orgânico – Simulação com Q7,10 para média dos Parâmetros.

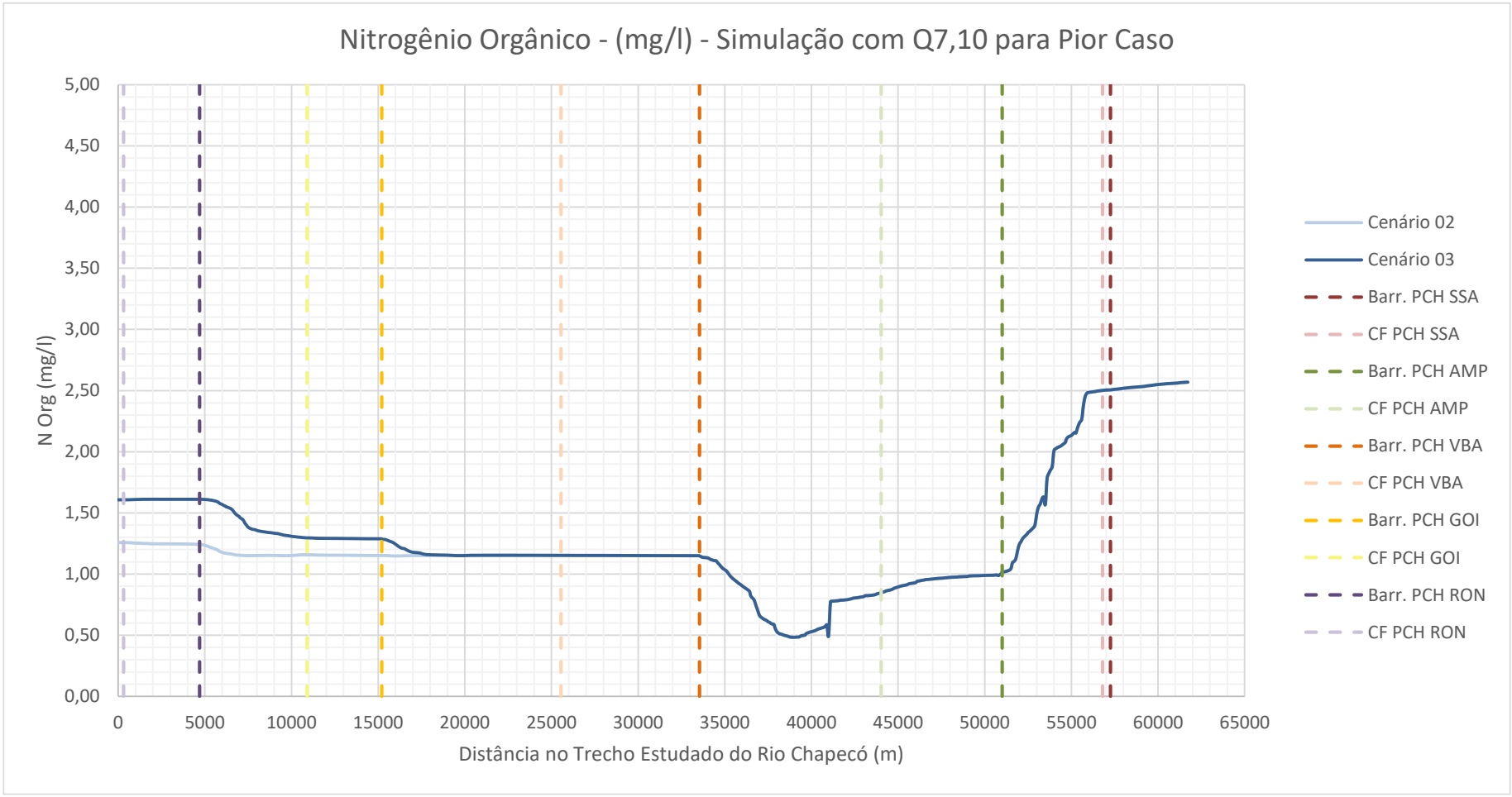
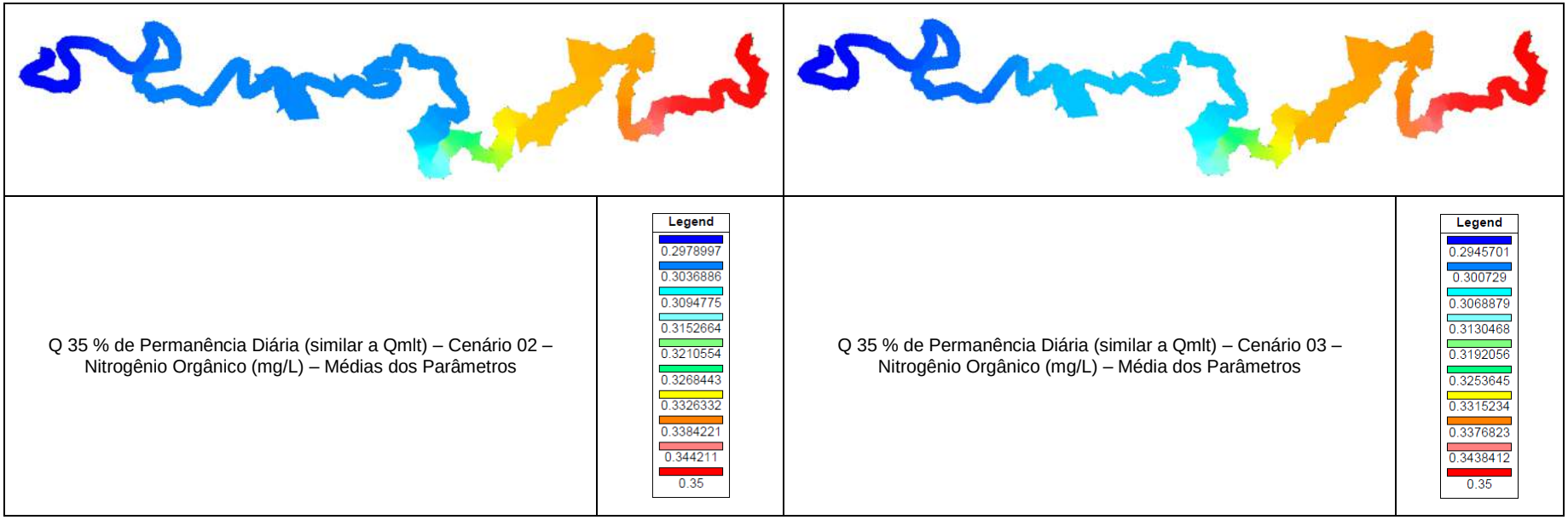


Figura 229 – Nitrogênio Orgânico – Simulação com Q7,10 para Pior Caso dos Parâmetros.



Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 02 – Nitrogênio Orgânico (mg/L) – Médias dos Parâmetros

Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 03 – Nitrogênio Orgânico (mg/L) – Média dos Parâmetros

Figura 230 – Nitrogênio Orgânico – Simulação com Qmlt para média dos Parâmetros.

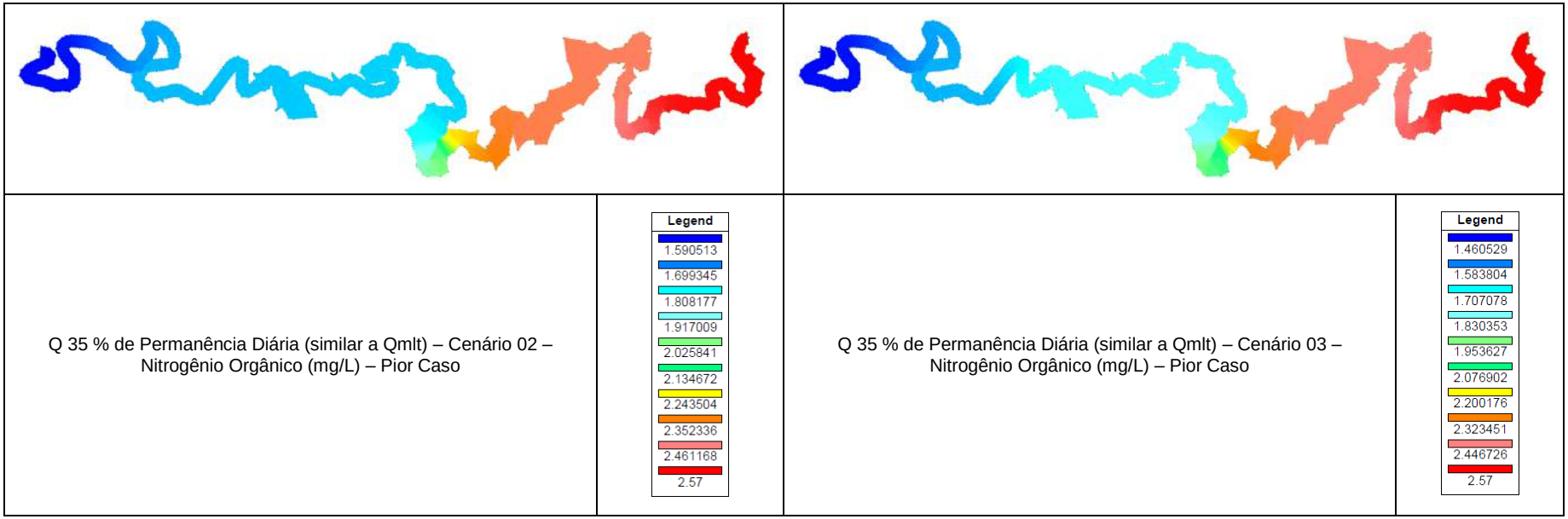
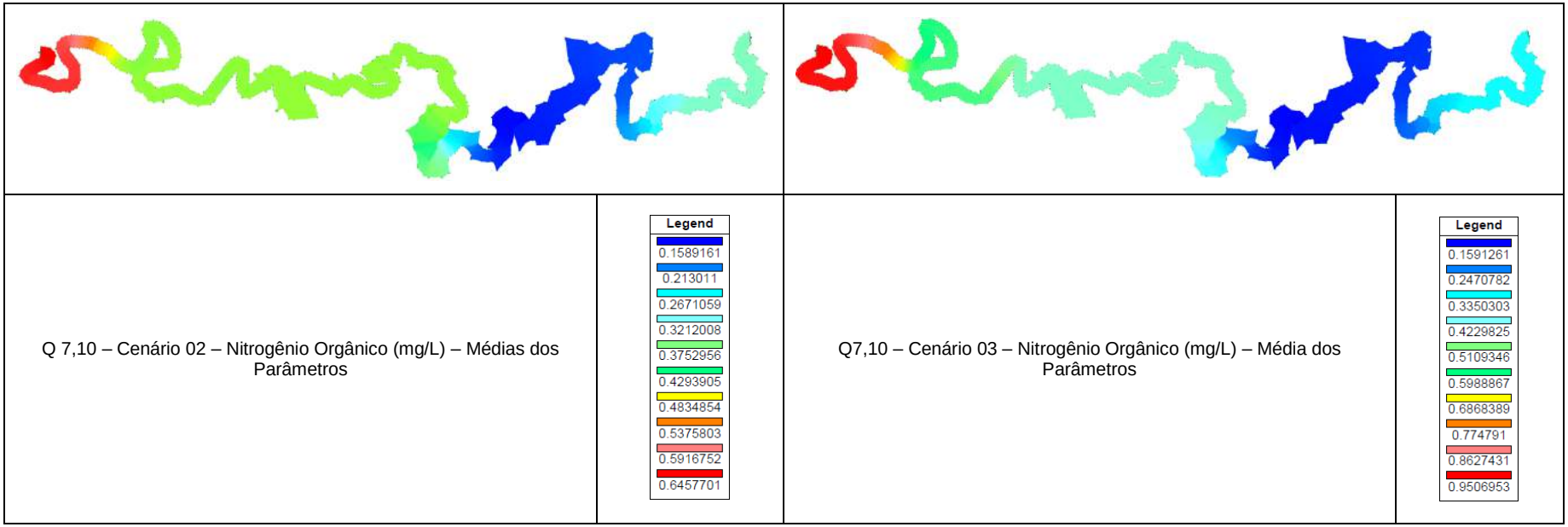


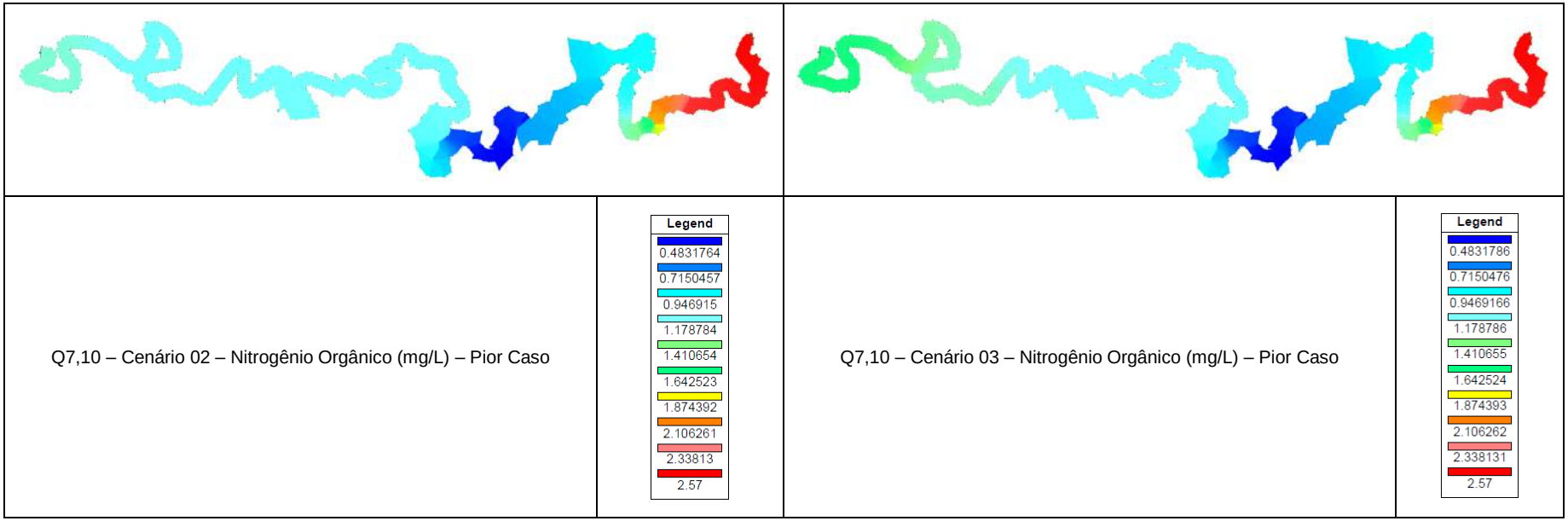
Figura 231 – Nitrogênio Orgânico – Simulação com Qmlt para Pior Caso dos Parâmetros.



Q 7,10 – Cenário 02 – Nitrogênio Orgânico (mg/L) – Médias dos Parâmetros

Q7,10 – Cenário 03 – Nitrogênio Orgânico (mg/L) – Média dos Parâmetros

Figura 232 – Nitrogênio Orgânico – Simulação com Q7,10 para média dos Parâmetros.



Q7,10 – Cenário 02 – Nitrogênio Orgânico (mg/L) – Pior Caso

Q7,10 – Cenário 03 – Nitrogênio Orgânico (mg/L) – Pior Caso

Figura 233 – Nitrogênio Orgânico – Simulação com Q7,10 para Pior Caso dos Parâmetros.

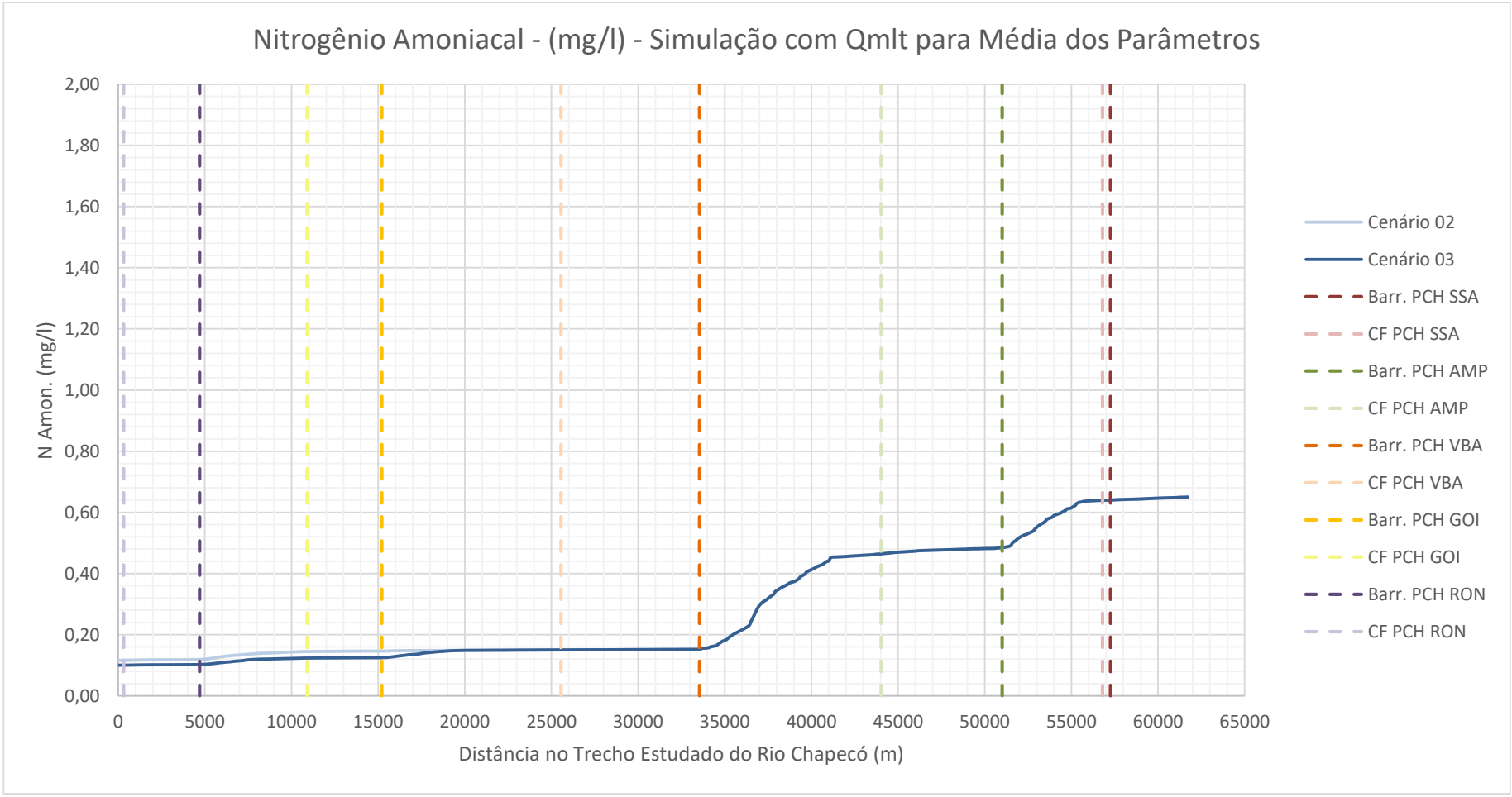


Figura 234 – Nitrogênio Amoniacal – Simulação com Qmlt para média dos Parâmetros.

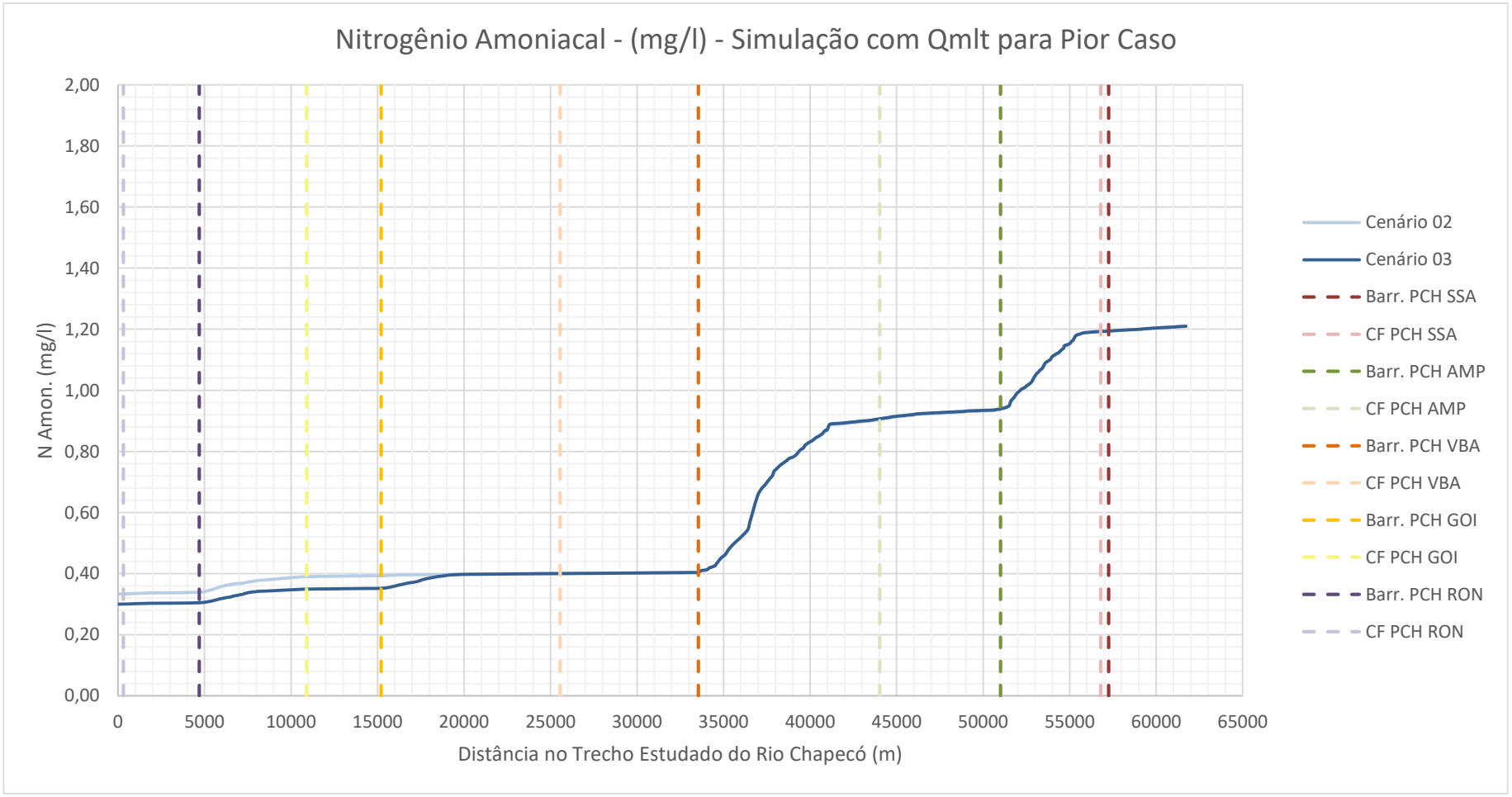


Figura 235 – Nitrogênio Amoniacal – Simulação com Qmlt para Pior Caso dos Parâmetros.

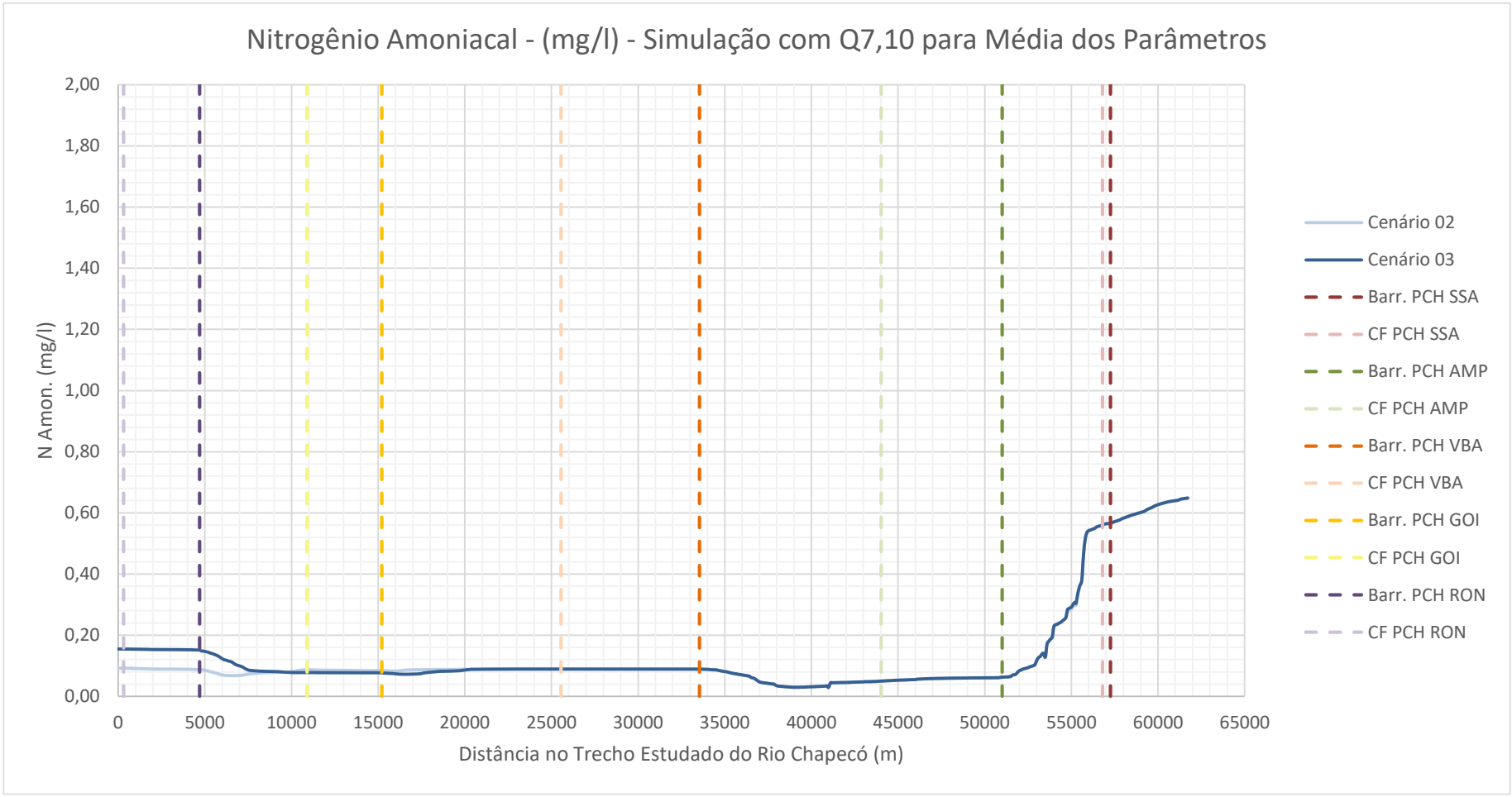


Figura 236 – Nitrogênio Amoniacal – Simulação com Q7,10 para média dos Parâmetros.

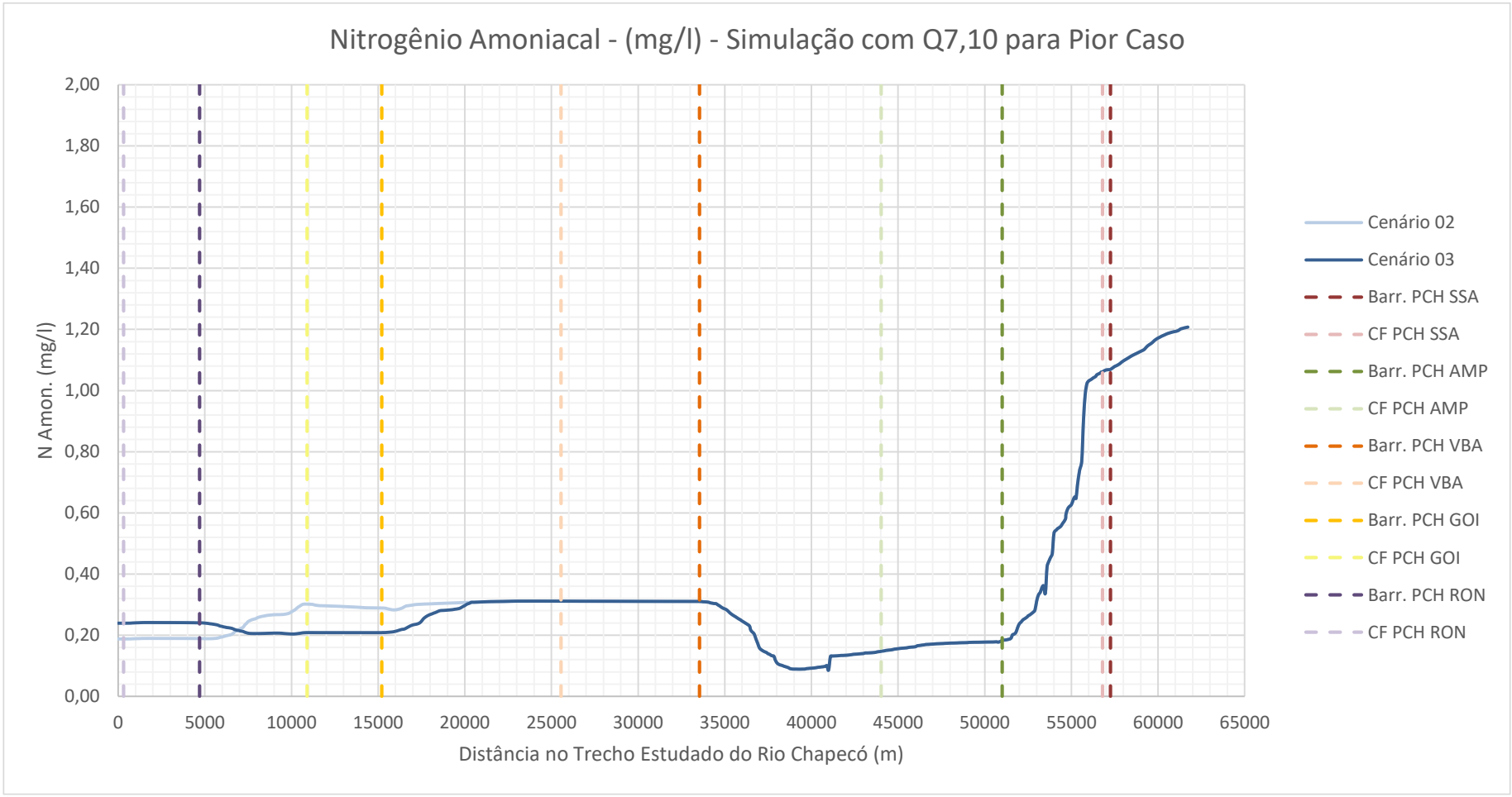
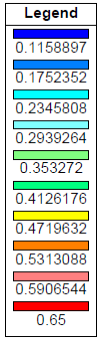
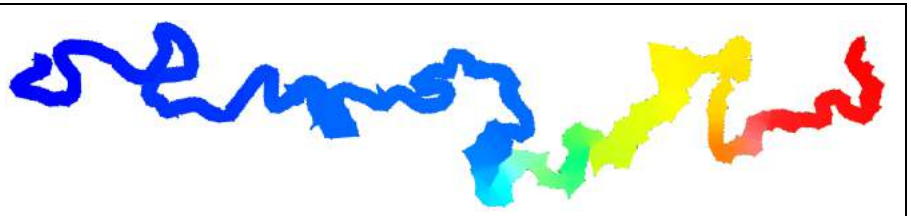


Figura 237 – Nitrogênio Amoniacal – Simulação com Q7,10 para Pior Caso dos Parâmetros.



Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 02 – Nitrogênio Amoniacal (mg/L) – Médias dos Parâmetros





Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 03 – Nitrogênio Amoniacal (mg/L) – Média dos Parâmetros

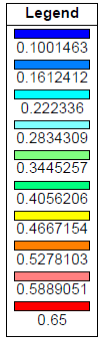
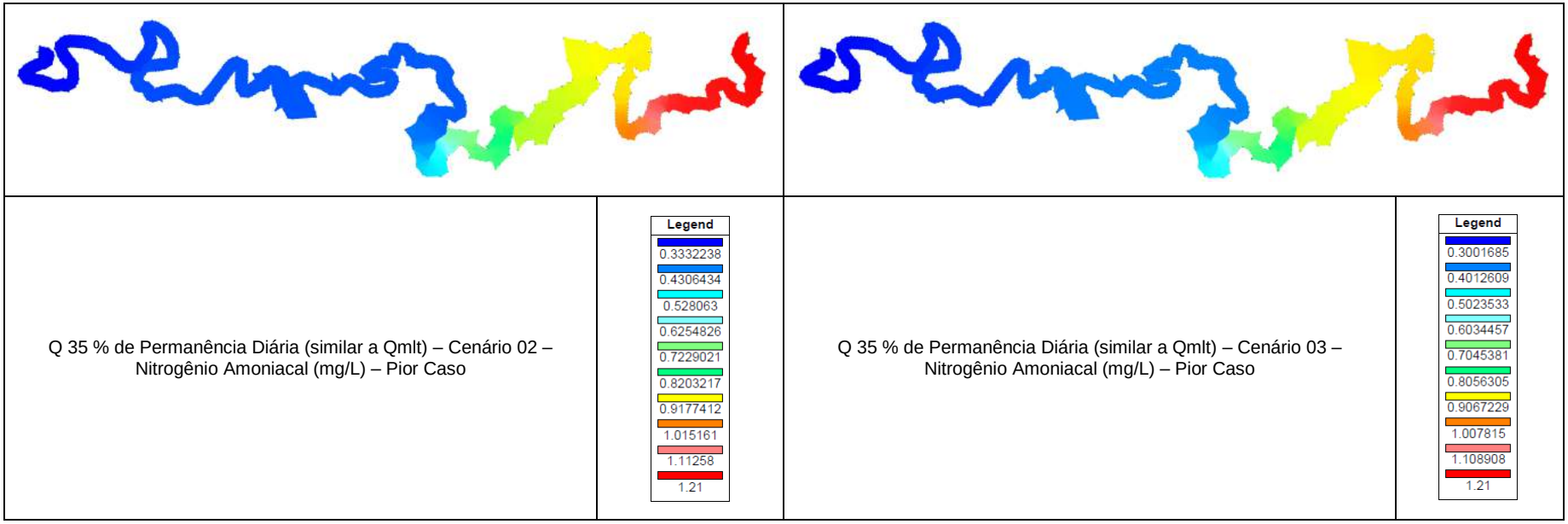


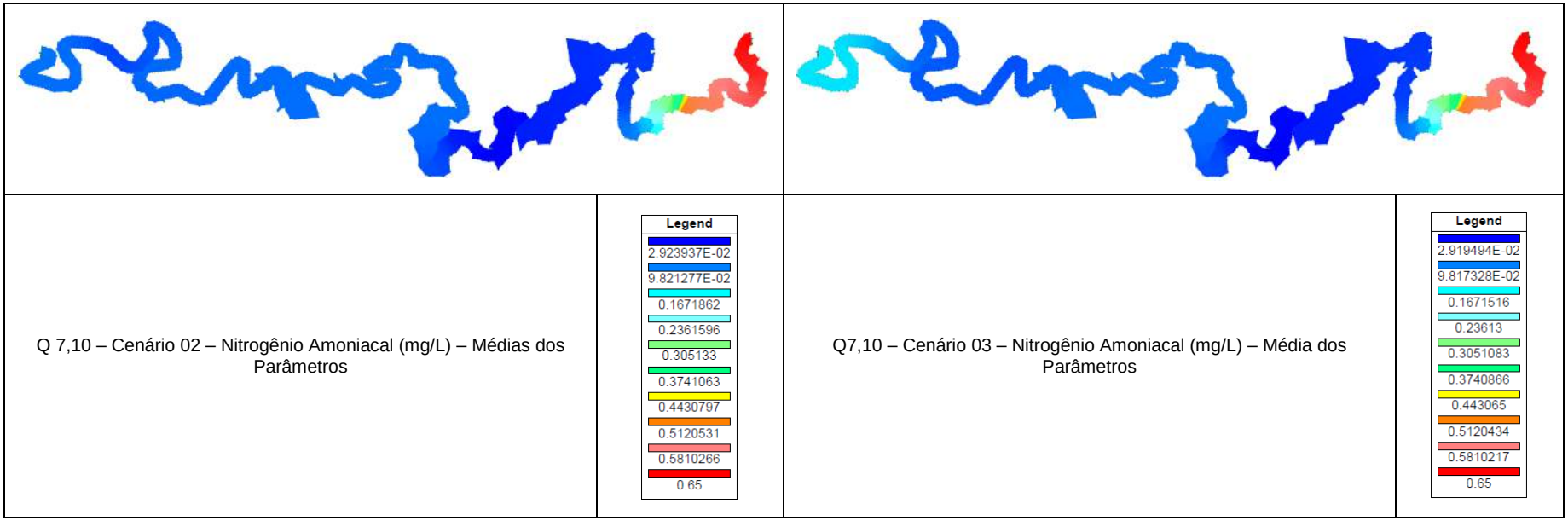
Figura 238 – Nitrogênio Amoniacal – Simulação com Qmlt para média dos Parâmetros.



Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 02 – Nitrogênio Amoniacal (mg/L) – Pior Caso

Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 03 – Nitrogênio Amoniacal (mg/L) – Pior Caso

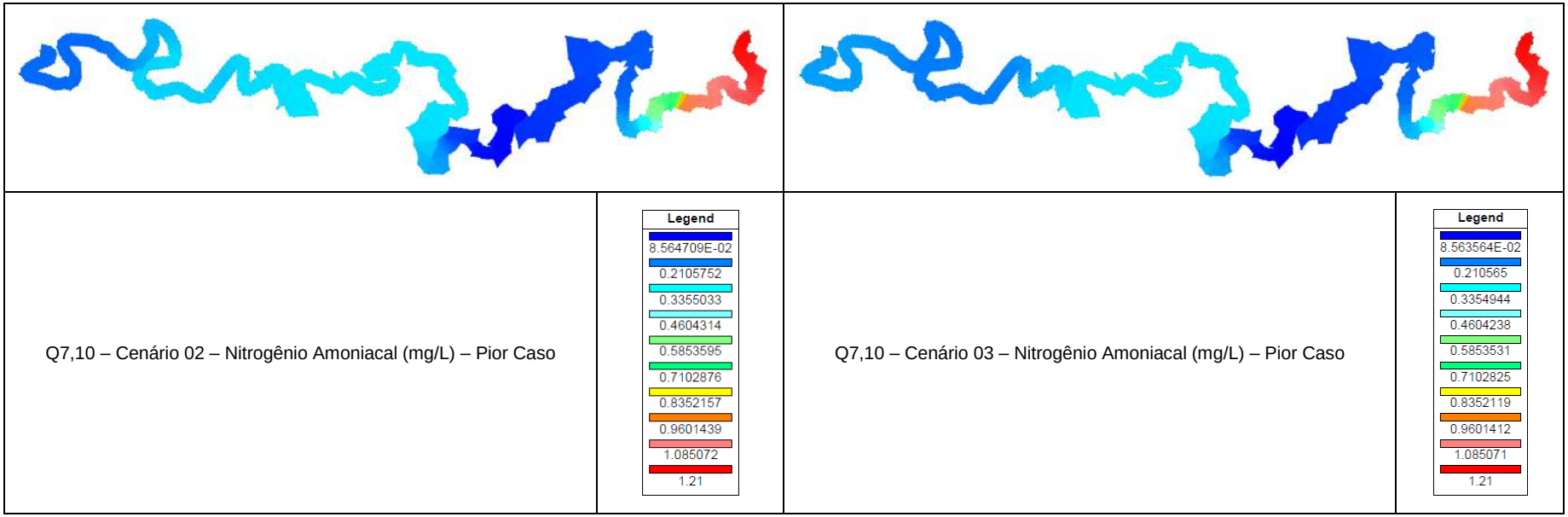
Figura 239 – Nitrogênio Amoniacal – Simulação com Qmlt para Pior Caso dos Parâmetros.



Q 7,10 – Cenário 02 – Nitrogênio Amoniacal (mg/L) – Médias dos Parâmetros

Q7,10 – Cenário 03 – Nitrogênio Amoniacal (mg/L) – Média dos Parâmetros

Figura 240 – Nitrogênio Amoniacal – Simulação com Q7,10 para média dos Parâmetros.



Q7,10 – Cenário 02 – Nitrogênio Amoniacal (mg/L) – Pior Caso

Q7,10 – Cenário 03 – Nitrogênio Amoniacal (mg/L) – Pior Caso

Figura 241 – Nitrogênio Amoniacal – Simulação com Q7,10 para Pior Caso dos Parâmetros.

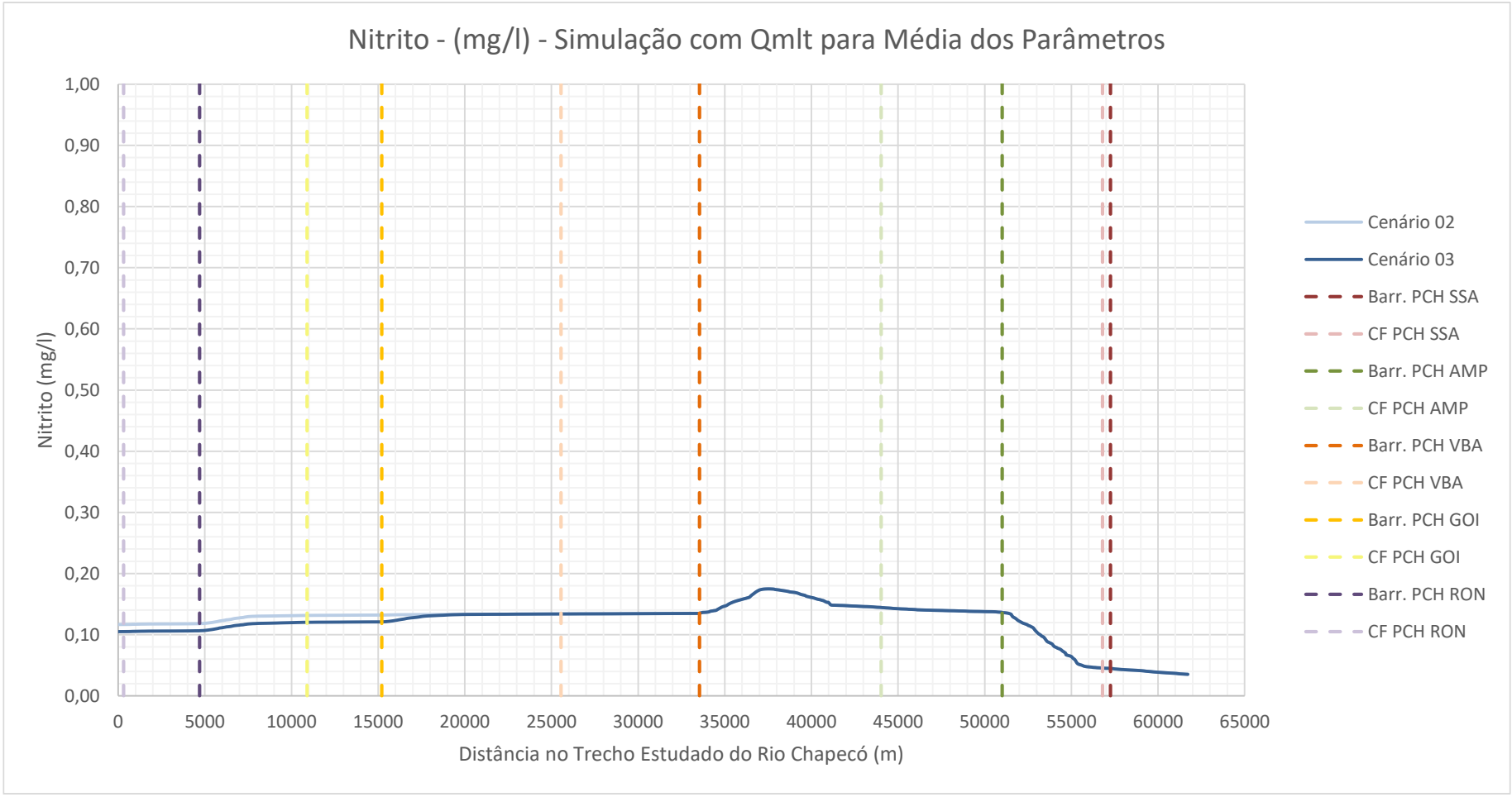


Figura 242 – Nitrito – Simulação com Qmlt para média dos Parâmetros.

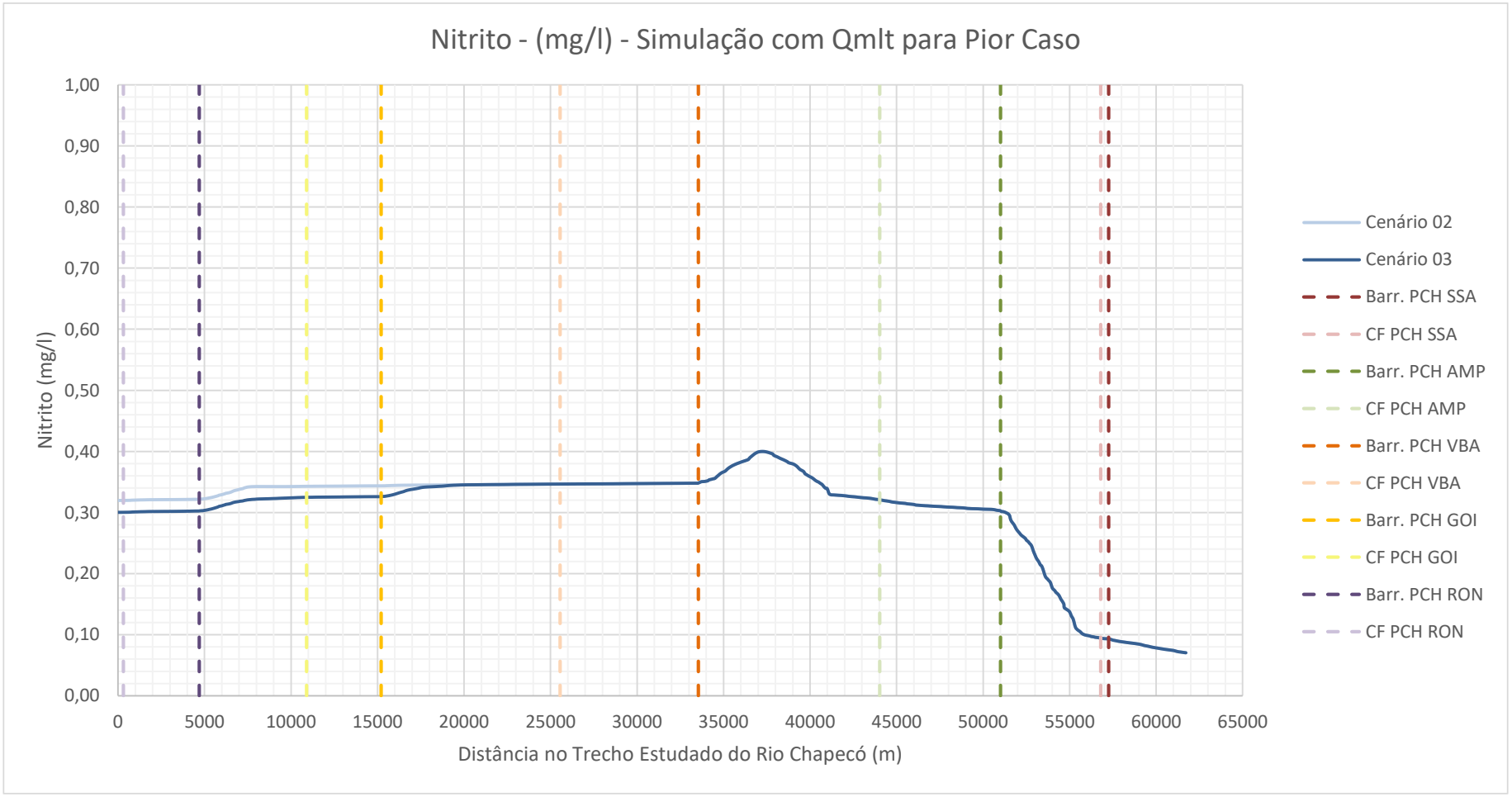


Figura 243 – Nitrito – Simulação com Qmlt para Pior Caso dos Parâmetros.

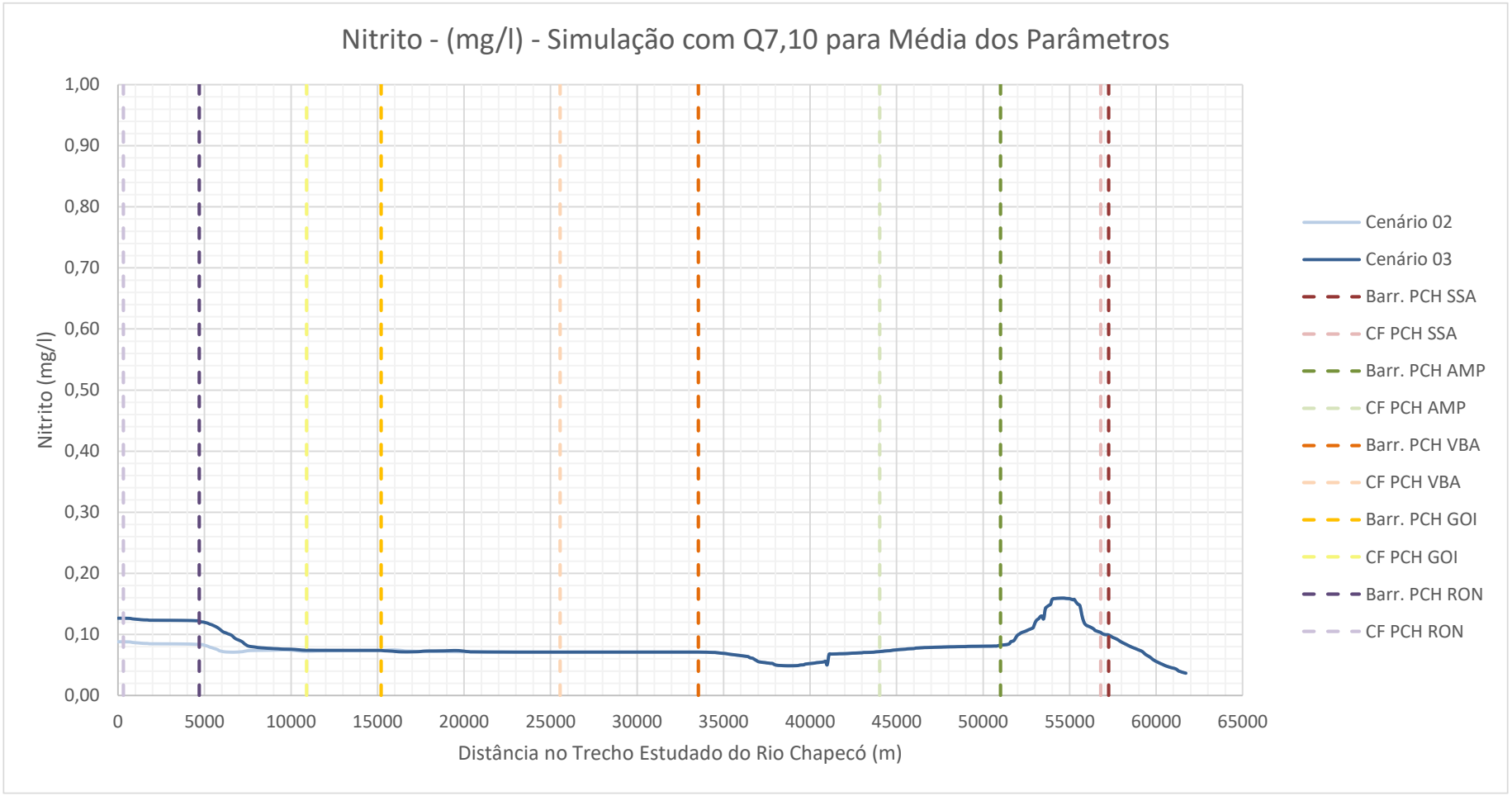


Figura 244 – Nitrito – Simulação com Q7,10 para média dos Parâmetros.

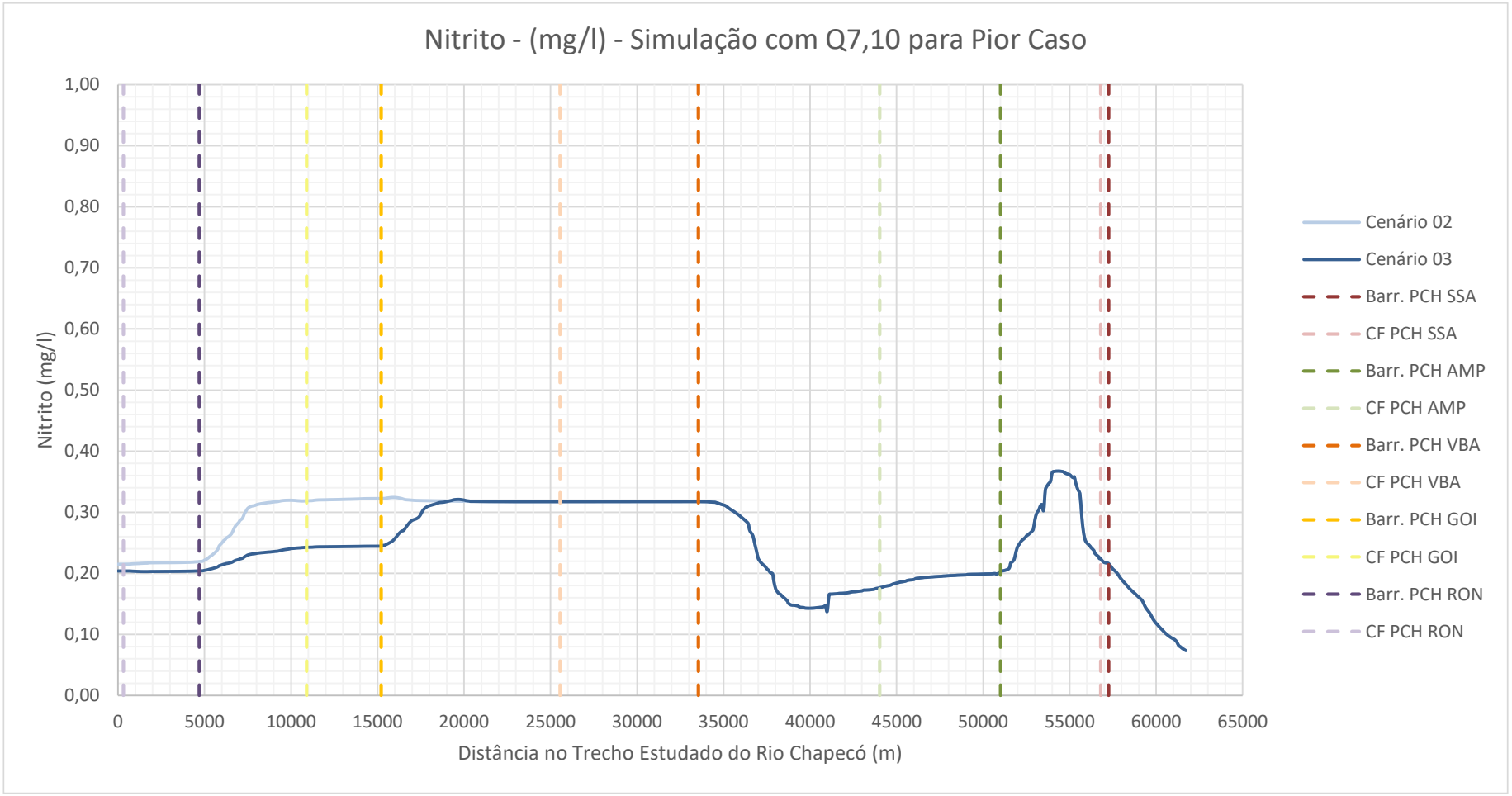
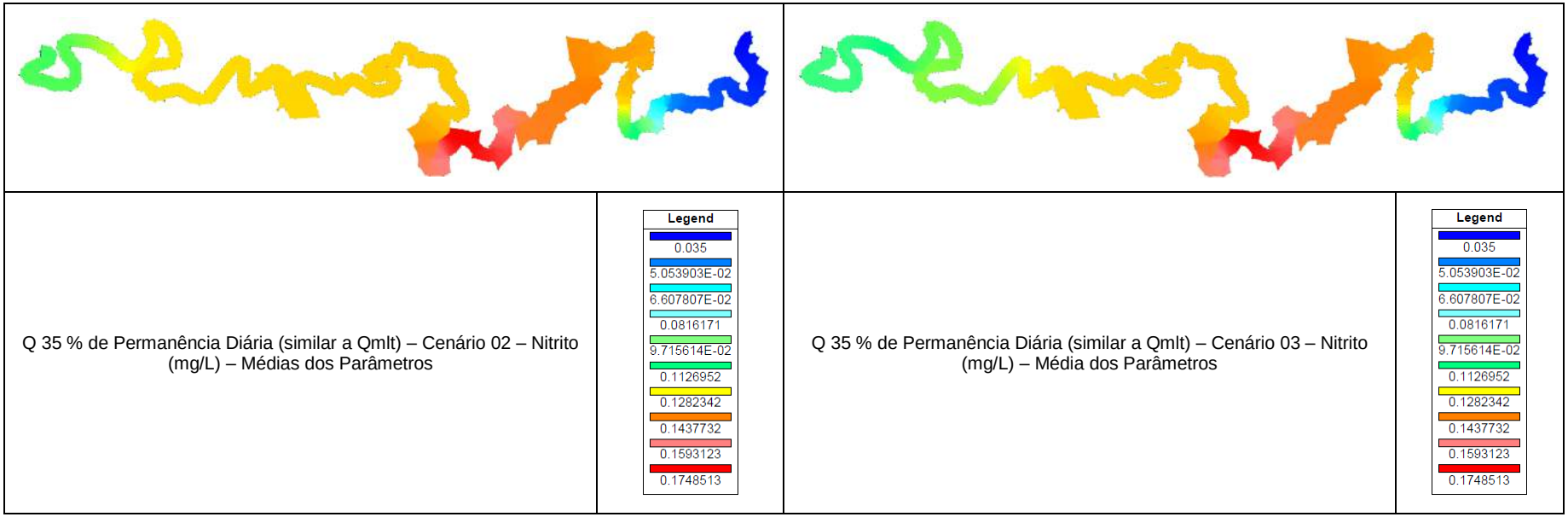


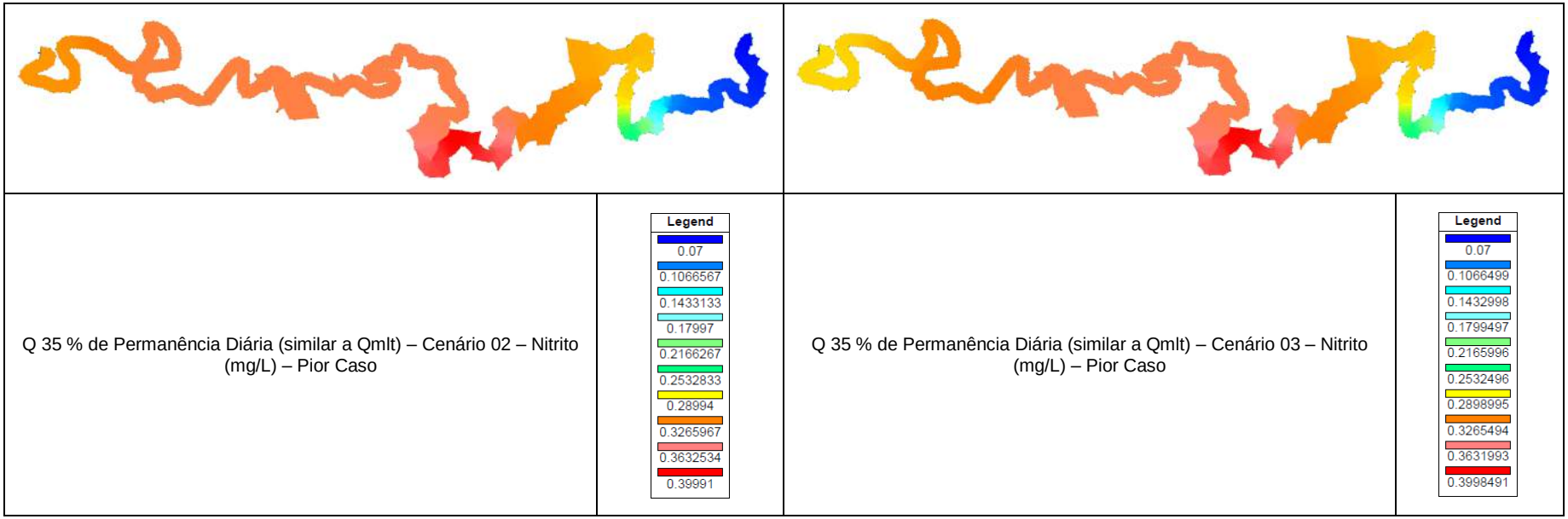
Figura 245 – Nitrito – Simulação com Q7,10 para Pior Caso dos Parâmetros.



Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 02 – Nitrito (mg/L) – Médias dos Parâmetros

Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 03 – Nitrito (mg/L) – Média dos Parâmetros

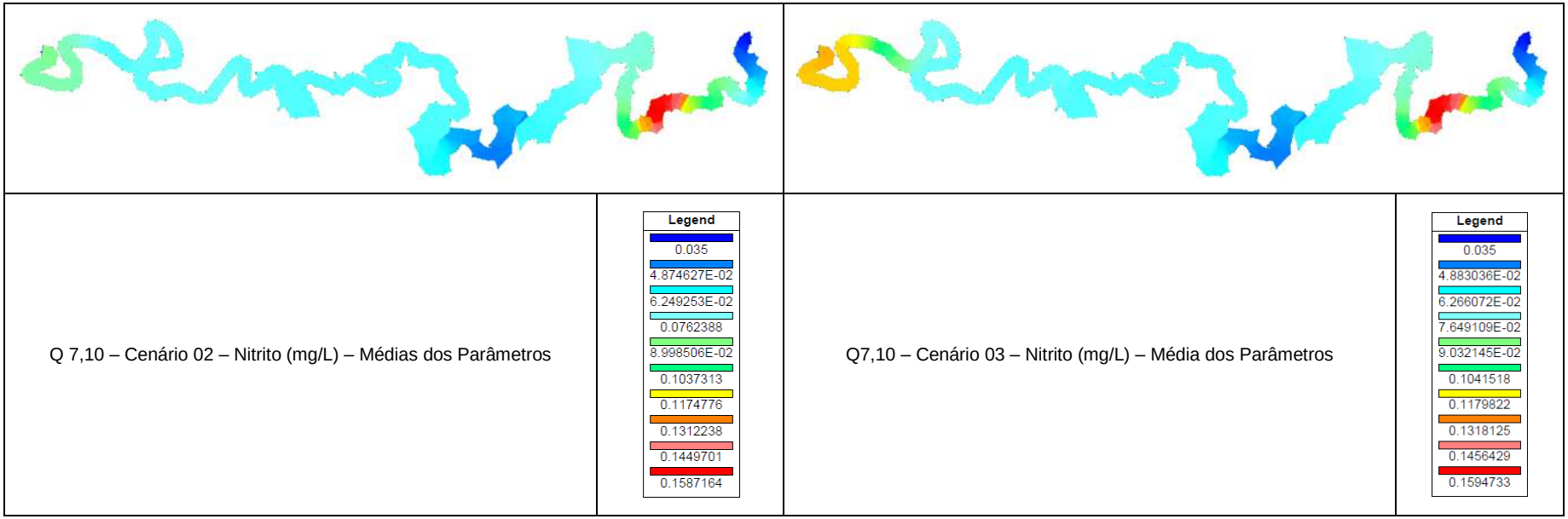
Figura 246 – Nitrito – Simulação com Qmlt para média dos Parâmetros.



Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 02 – Nitrito (mg/L) – Pior Caso

Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 03 – Nitrito (mg/L) – Pior Caso

Figura 247 – Nitrito – Simulação com Qmlt para Pior Caso dos Parâmetros.



Q 7,10 – Cenário 02 – Nitrito (mg/L) – Médias dos Parâmetros

Q7,10 – Cenário 03 – Nitrito (mg/L) – Média dos Parâmetros

Figura 248 – Nitrito – Simulação com Q7,10 para Média dos Parâmetros.

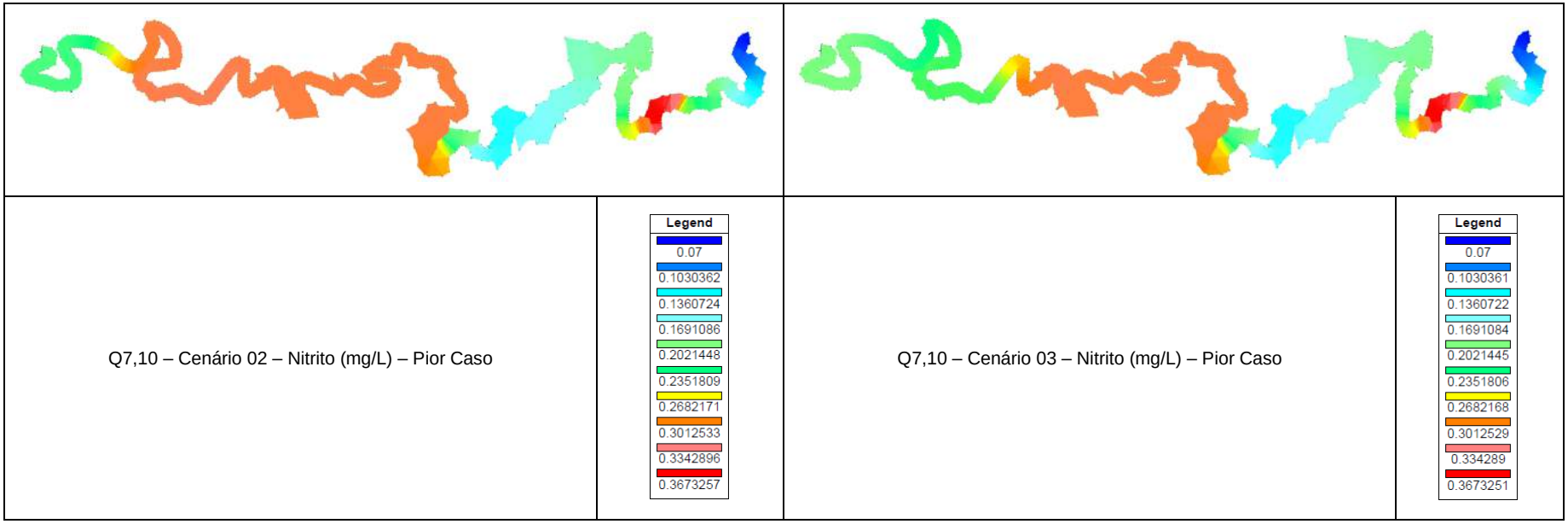


Figura 249 – Nitrito – Simulação com Q7,10 para Pior Caso dos Parâmetros.

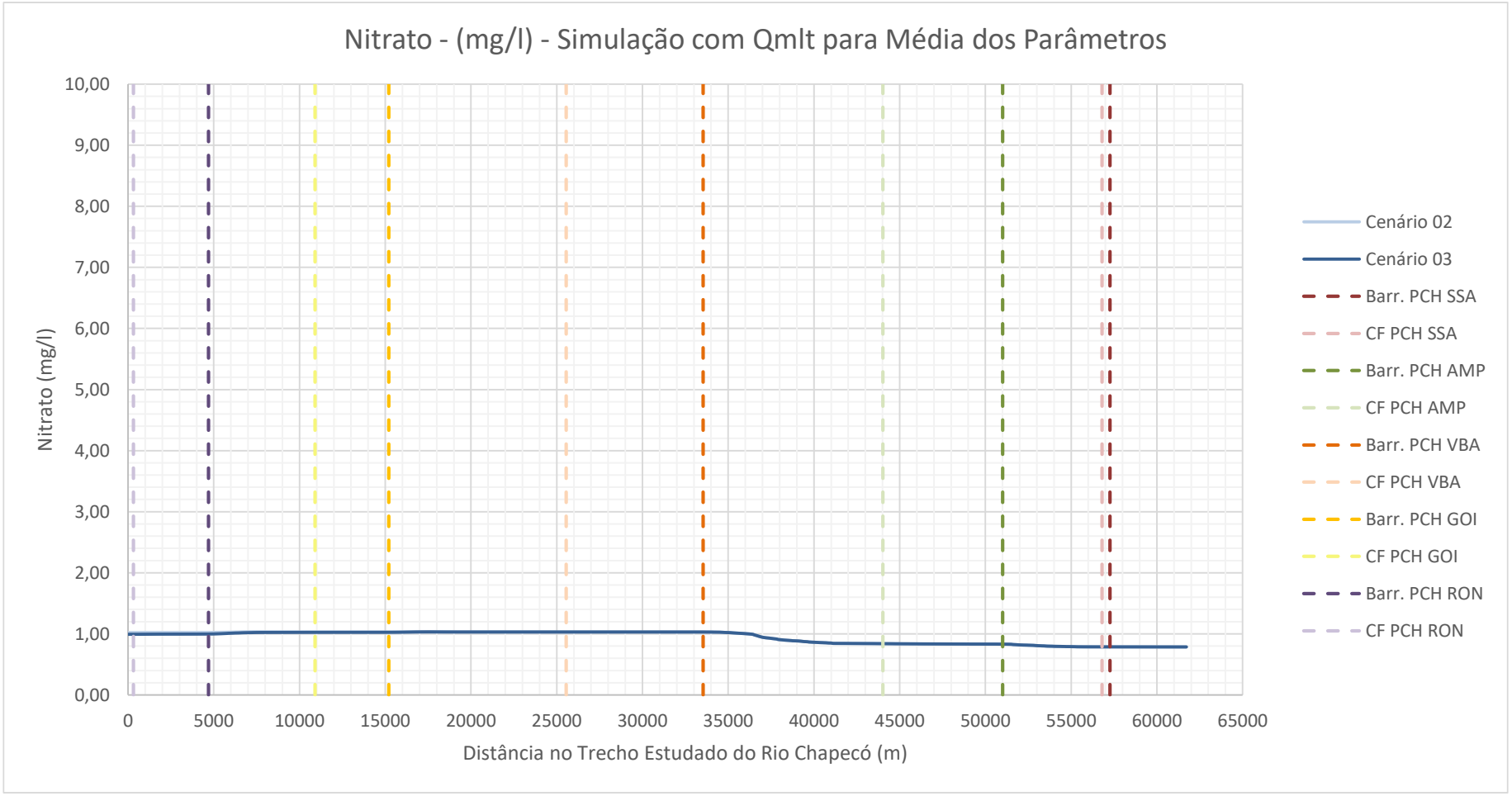


Figura 250 – Nitrato – Simulação com Qmlt para Média dos Parâmetros.

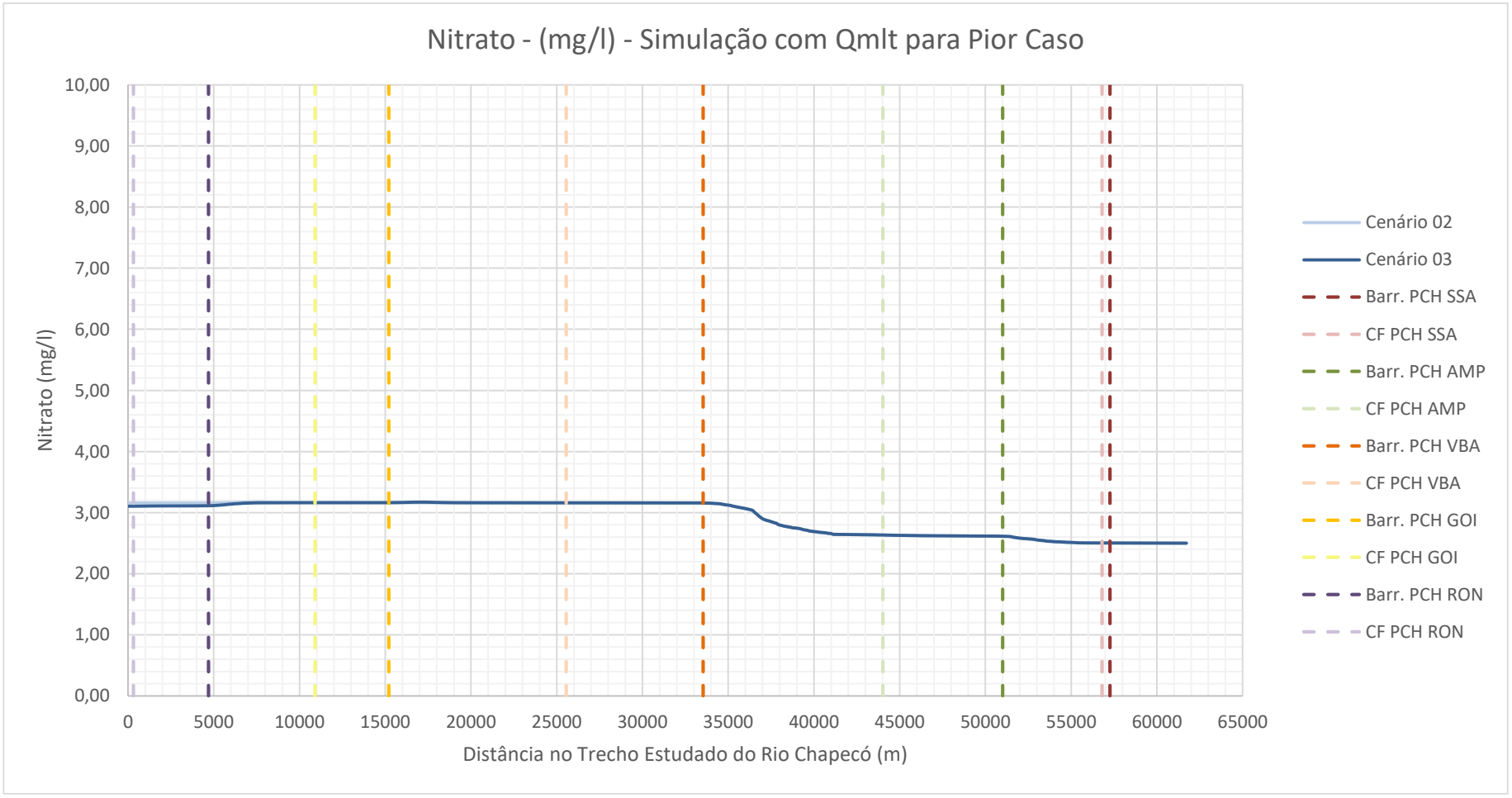


Figura 251 – Nitrato – Simulação com Qmlt para Pior Caso dos Parâmetros.

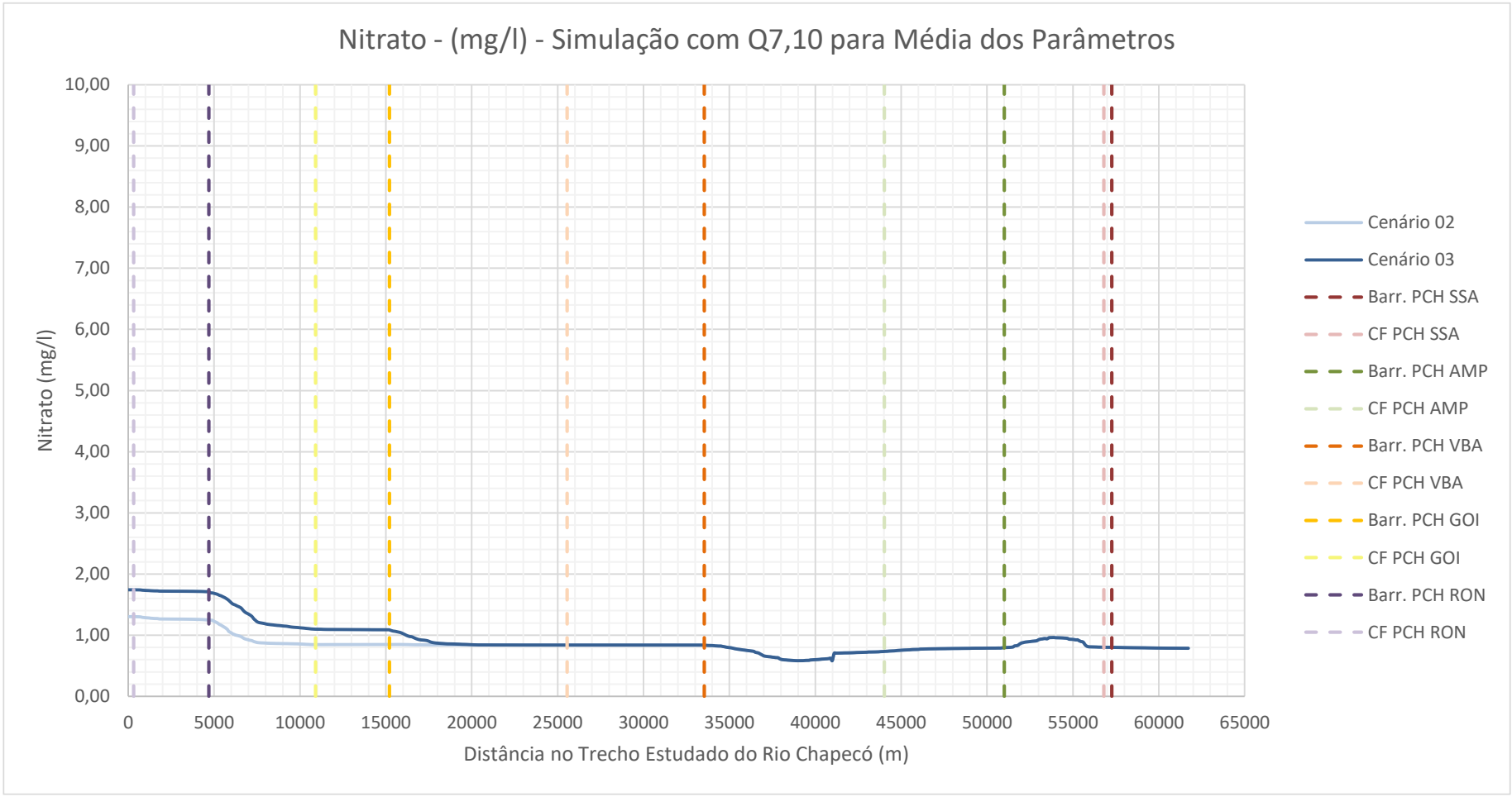


Figura 252 – Nitrato – Simulação com Q7,10 para Média dos Parâmetros.

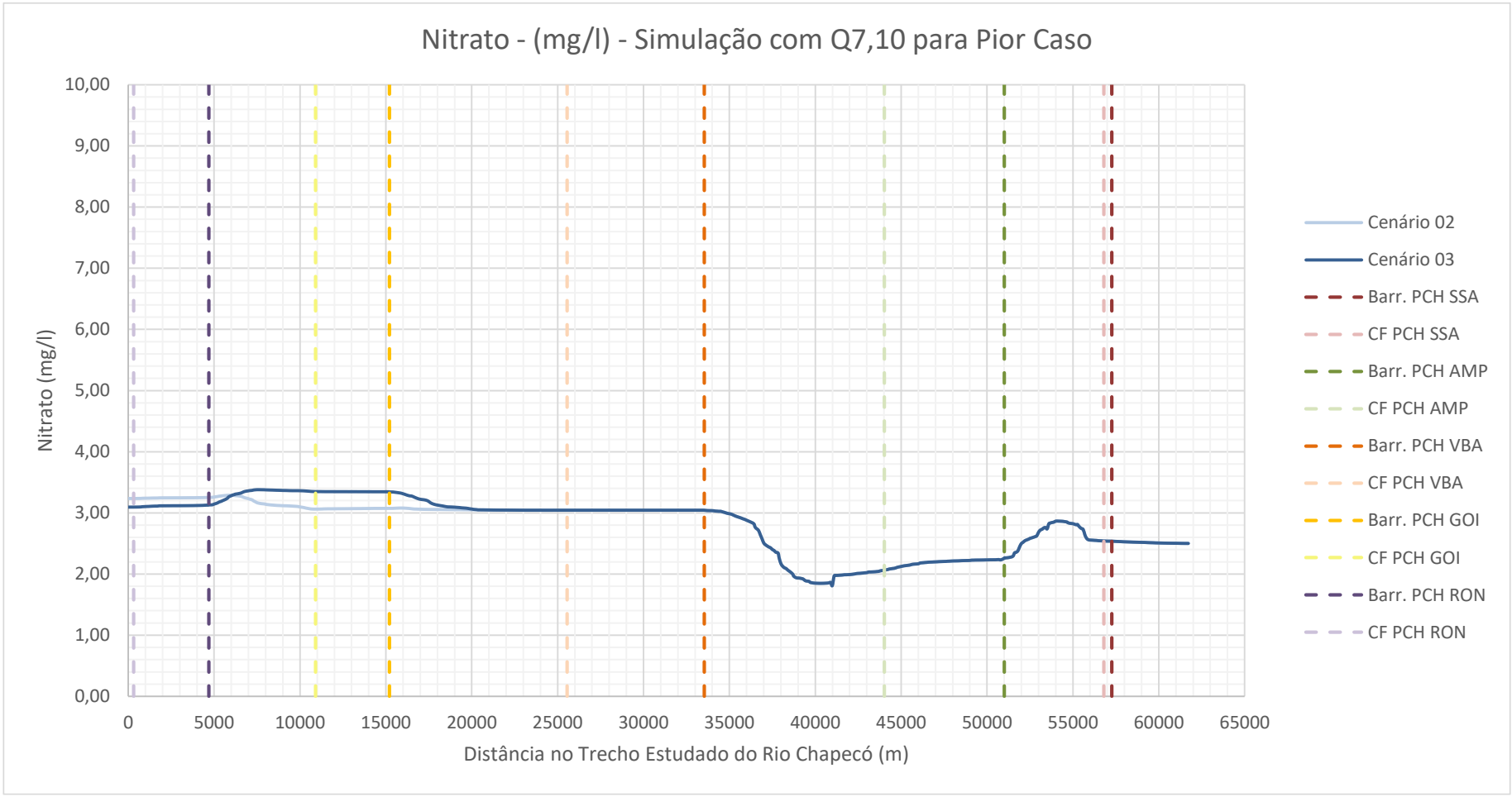


Figura 253 – Nitrato – Simulação com Q7,10 para Pior Caso dos Parâmetros.

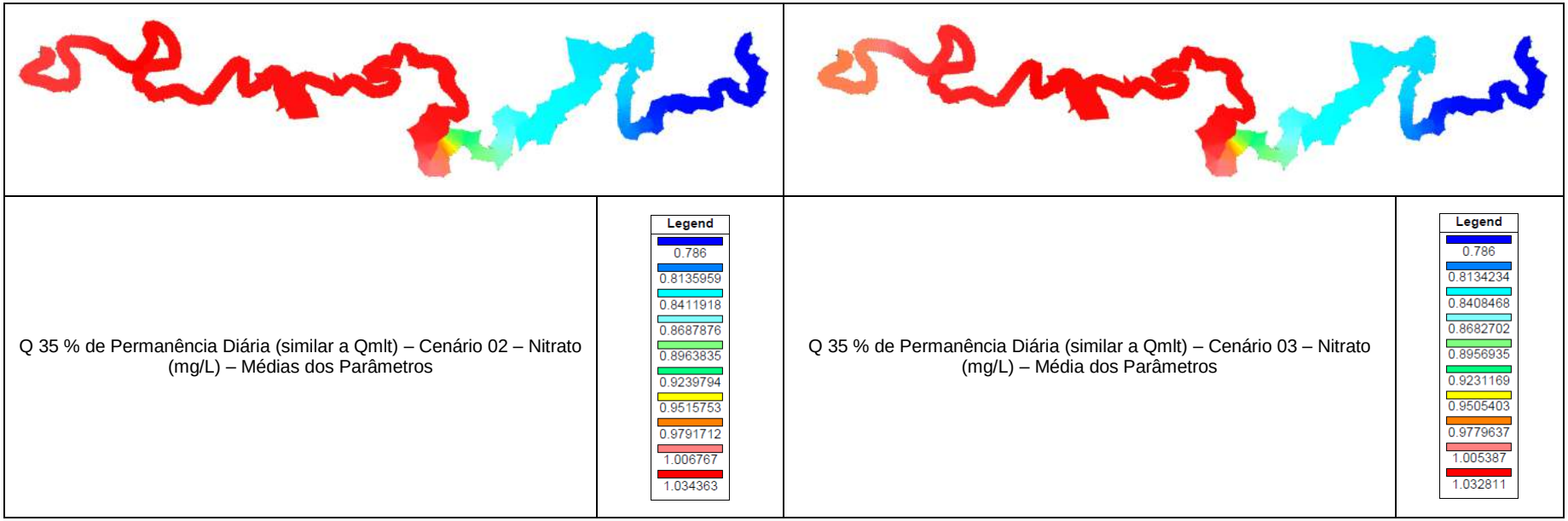
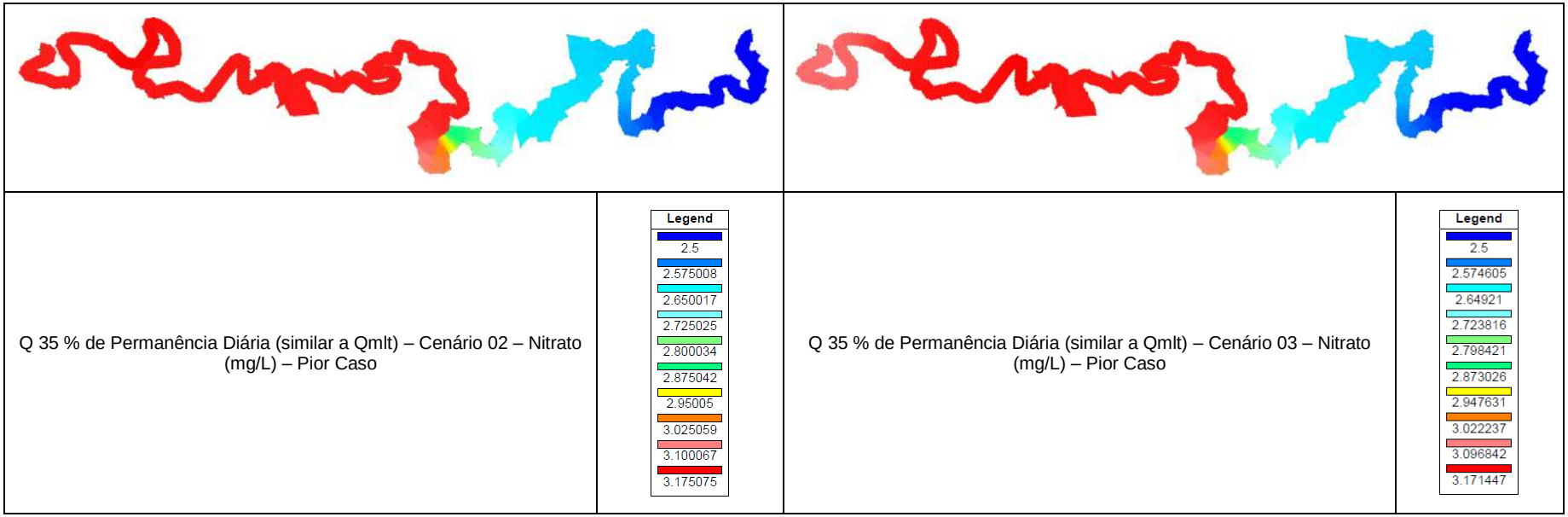


Figura 254 – Nitrato – Simulação com Qmlt para Média dos Parâmetros.



Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 02 – Nitrato (mg/L) – Pior Caso

Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 03 – Nitrato (mg/L) – Pior Caso

Figura 255 – Nitrato – Simulação com Qmlt para Pior Caso dos Parâmetros.

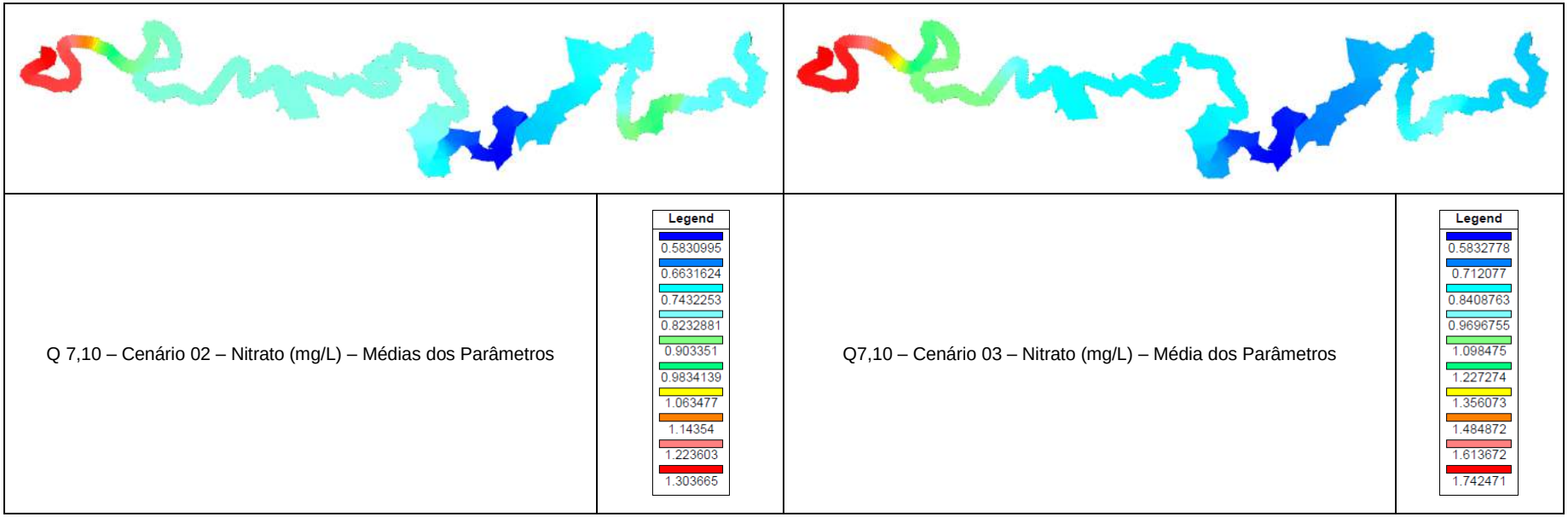


Figura 256 – Nitrato – Simulação com Q7,10 para Média dos Parâmetros.

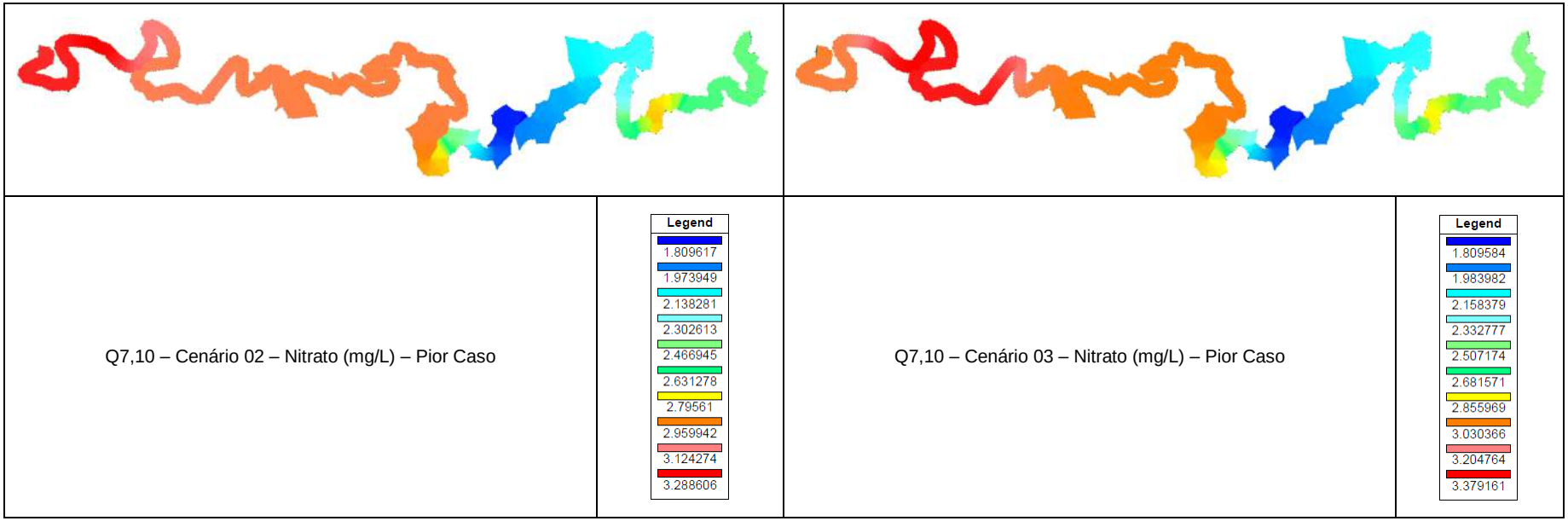


Figura 257 – Nitrato – Simulação com Q7,10 para Pior Caso dos Parâmetros.

O Nitrogênio (N) é um dos elementos mais importantes no metabolismo de ecossistemas aquáticos, graças à sua participação na formação de proteínas, um dos componentes básicos dos seres vivos. Quando presente em baixas concentrações, pode atuar como fator limitante na produção primária dos lagos e reservatórios.

A nitrificação ($NH_3 \rightarrow NO_2 \rightarrow NO_3$) prevalece no hipolímnio rico em oxigênio dos lagos e reservatórios Oligotróficos, enquanto que a amonificação ($NO_3 \rightarrow NO_2 \rightarrow NH_3$) prevalece com escassez de Oxigênio, ou anoxia, do hipolímnio das águas Eutróficas.

As principais fontes naturais de N são: a chuva, material orgânico e inorgânico de origem externa e a fixação biológica no lago por bactérias e algas cianofíceas.

O Nitrogênio apresenta-se sob várias formas: nitrato (NO_3^-), nitrito (NO_2^-), amônia (NH_3), íon amônio (NH_4^+), óxido nitroso (N_2O), nitrogênio molecular (N_2), nitrogênio orgânico dissolvido (peptídeos, purinas, aminas, aminoácidos, etc.), nitrogênio orgânico particulado (bactérias, fitoplâncton, zooplâncton e detritos), etc.

Dentre essas diferentes formas, o nitrato, juntamente com o íon amônio, são os mais importantes, já que são as principais fontes de alimento para os produtores primários. Somente quando a concentração das formas inorgânicas de N atinge valores muito baixos ou é esgotada, é que as formas orgânicas são aproveitadas pelos organismos aquáticos.

Nos lagos de regiões temperadas, o Nitrogênio amoniacal, nitrato e nitrito estão diretamente relacionados com os processos de produção e decomposição. Em consequência, a sua distribuição vertical na coluna d´água é função desses processos que, por sua vez, são influenciados pelo comportamento térmico da massa d´água. Nos lagos tropicais, parece não existir relação muito forte entre a concentração de N-amoniacal e a produtividade, mas sim com a duração do período da estratificação térmica.

N-AMONIACAL: Na lagoa Carioca - MG, Barbosa (1981) constatou que, durante o período de circulação da massa d´água (julho), sua distribuição é quase homogênea em toda a coluna d´água, como ocorre nos lagos oligotróficos de clima temperado. No entanto, durante o período de estratificação térmica, observam-se baixas concentrações no epilímnio (zona fótica) e altas no hipolímnio, sugerindo o consumo do íon amônio no epilímnio pelo fitoplâncton e altas taxas de amonificação de nitrato no hipolímnio.

NITRATO: Os estudos até agora realizados (na região tropical) não evidenciam um padrão definido. Sua concentração é mais baixa durante o período de estratificação térmica do que durante o período de circulação. Isso porque no epilímnio, que fica isolado das camadas inferiores, o nitrato é assimilado pelo fitoplâncton e no hipolímnio com baixas concentrações de oxigênio, ocorre a sua amonificação.

NITRITO: Em lagos, a sua concentração é baixa, se comparada à de N-amoniacal e Nitrato. Somente em lagos poluídos, a concentração de nitrito pode assumir valores significativos. Nos lagos eutróficos, durante o período de estratificação térmica, ocorre no hipolímnio o aumento da concentração deste íon, em consequência, principalmente, da desnitrificação que ocorre durante o período de anoxia.

Percebe-se pelos gráficos anteriores que não ocorrem problemas em relação ao nitrogênio na bacia, que há uma tendência a decaimento dos valores, sendo todos muito abaixo do máximo permitido para um rio classe 2, segundo a Res. CONAMA 357/05.

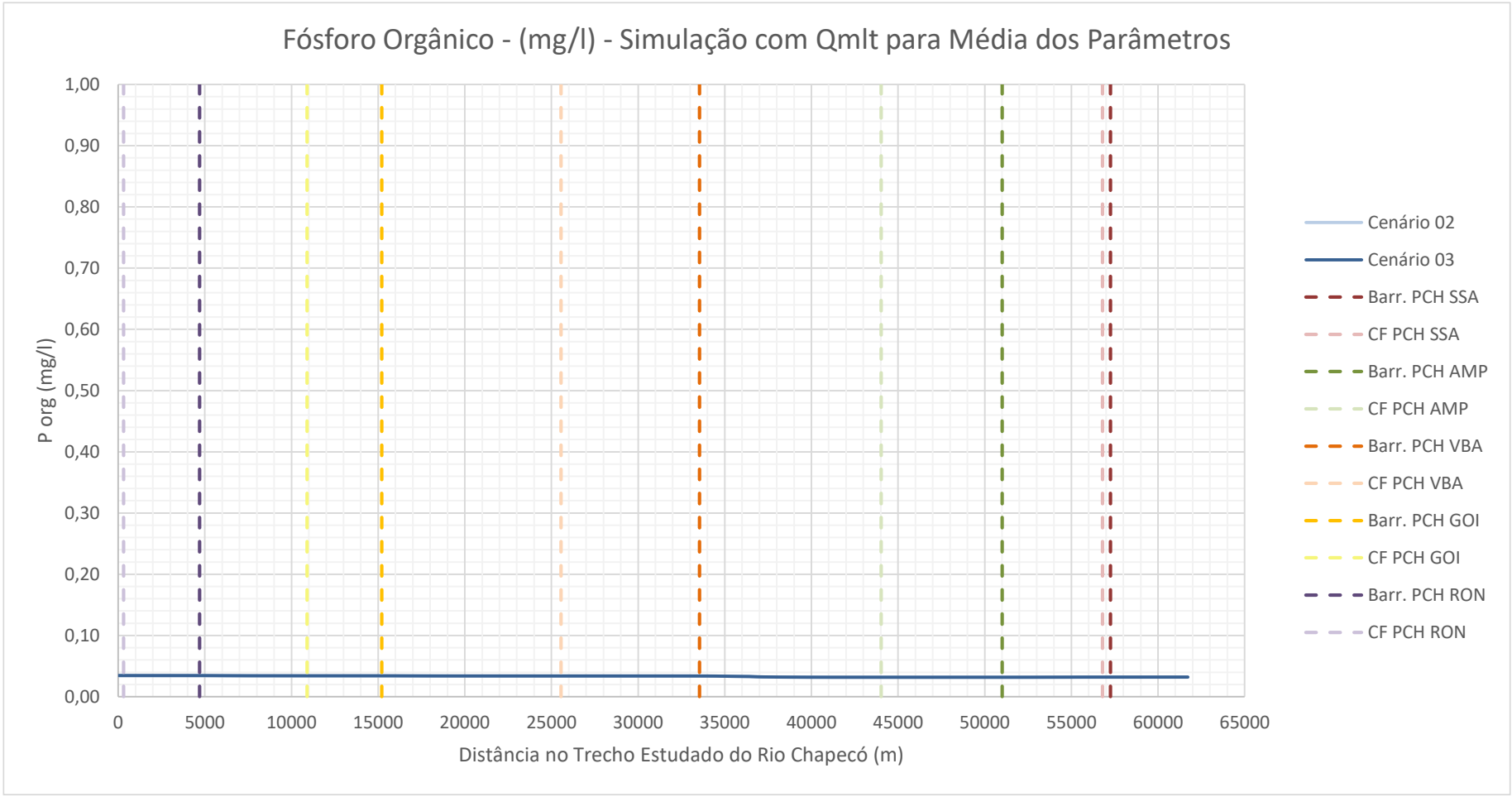


Figura 258 – Fósforo Orgânico – Simulação com Qmlt para Média dos Parâmetros.

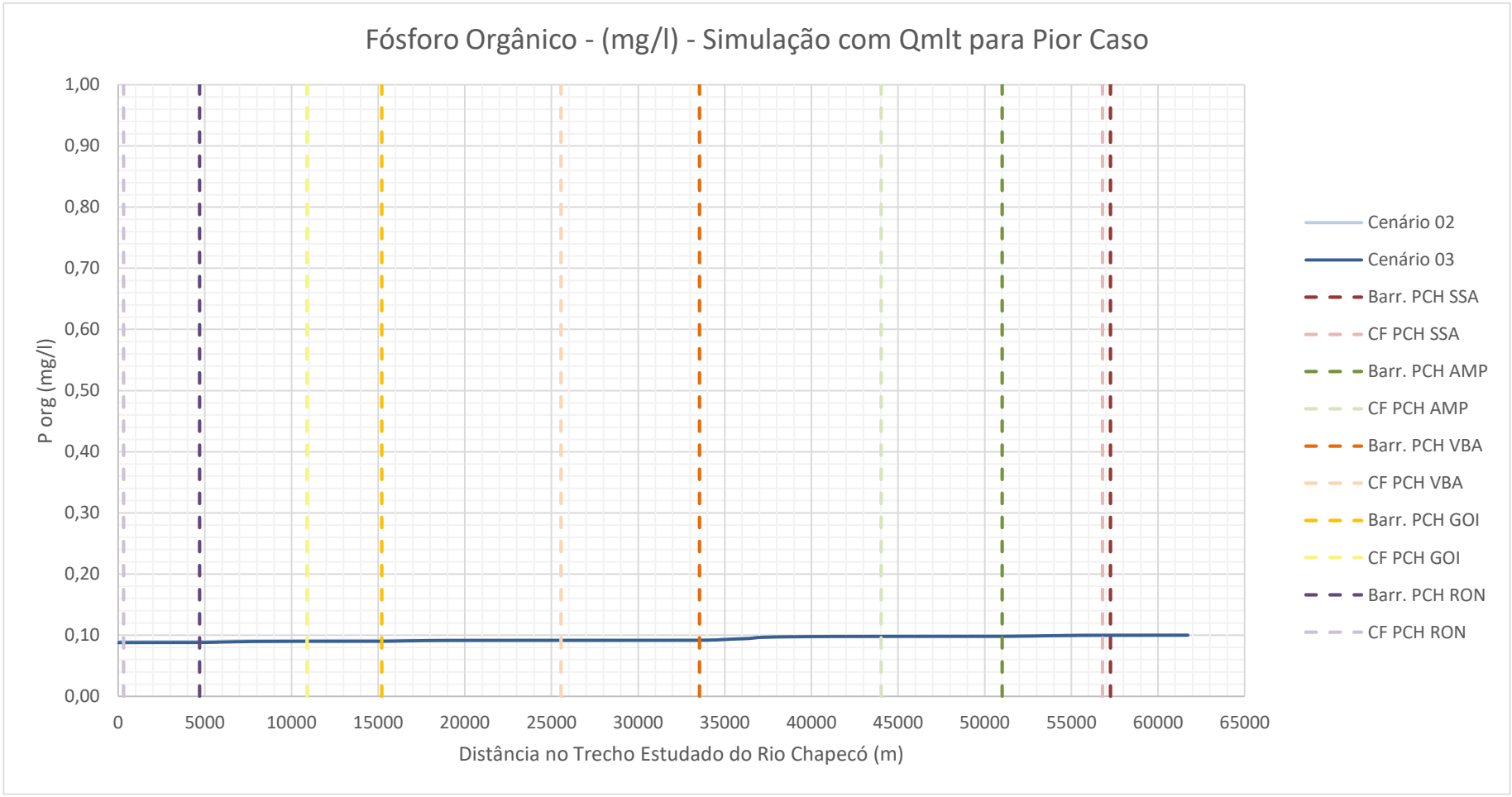


Figura 259 – Fósforo Orgânico – Simulação com Qmlt para Pior Caso dos Parâmetros.

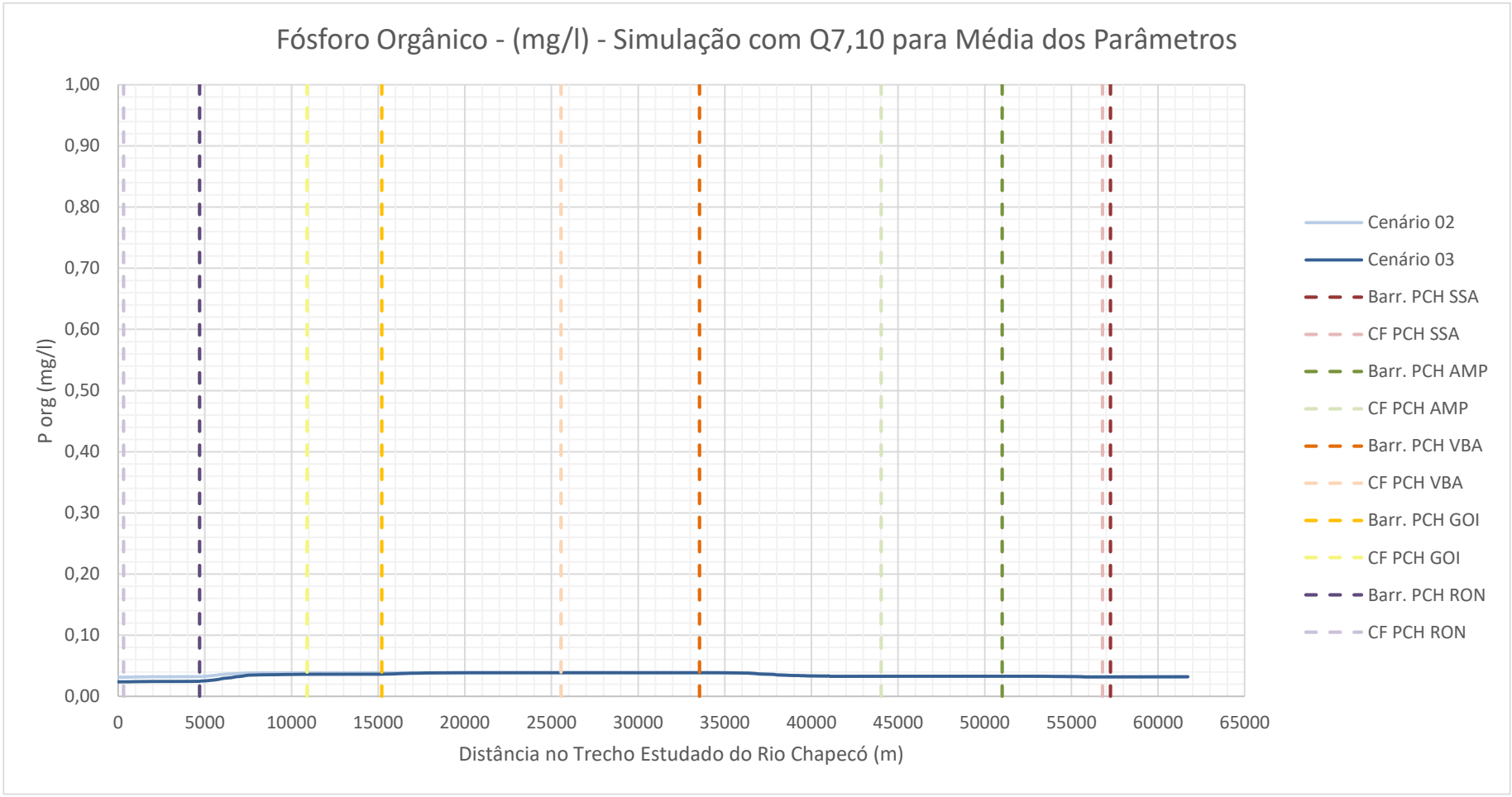


Figura 260 – Fósforo Orgânico – Simulação com Q7,10 para Média dos Parâmetros.

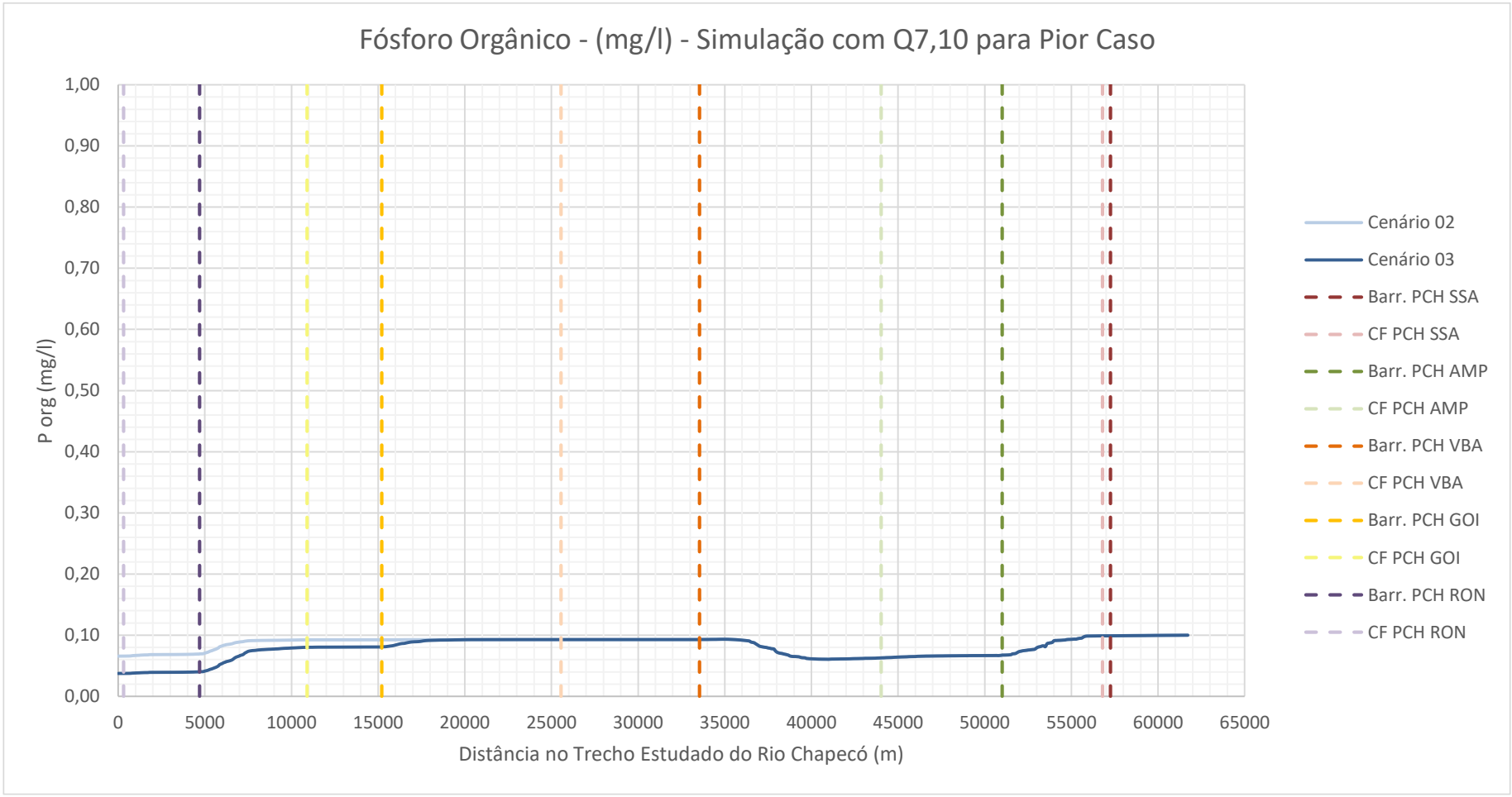
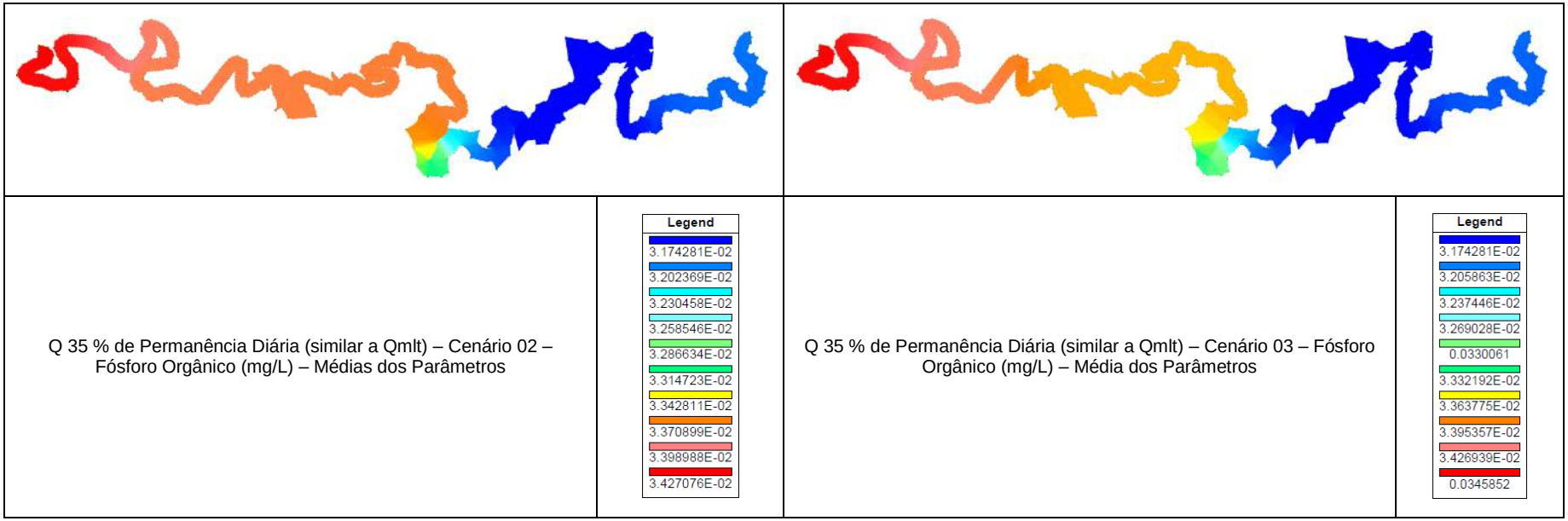


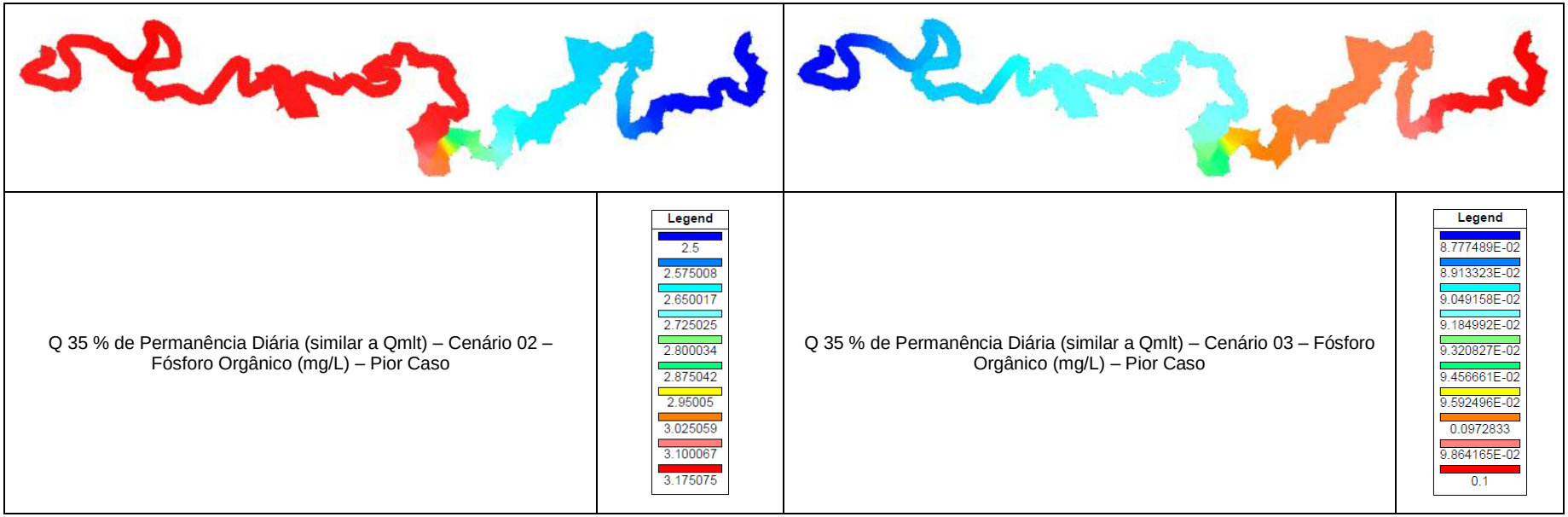
Figura 261 – Fósforo Orgânico – Simulação com Q7,10 para Pior Caso dos Parâmetros.



Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 02 – Fósforo Orgânico (mg/L) – Médias dos Parâmetros

Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 03 – Fósforo Orgânico (mg/L) – Média dos Parâmetros

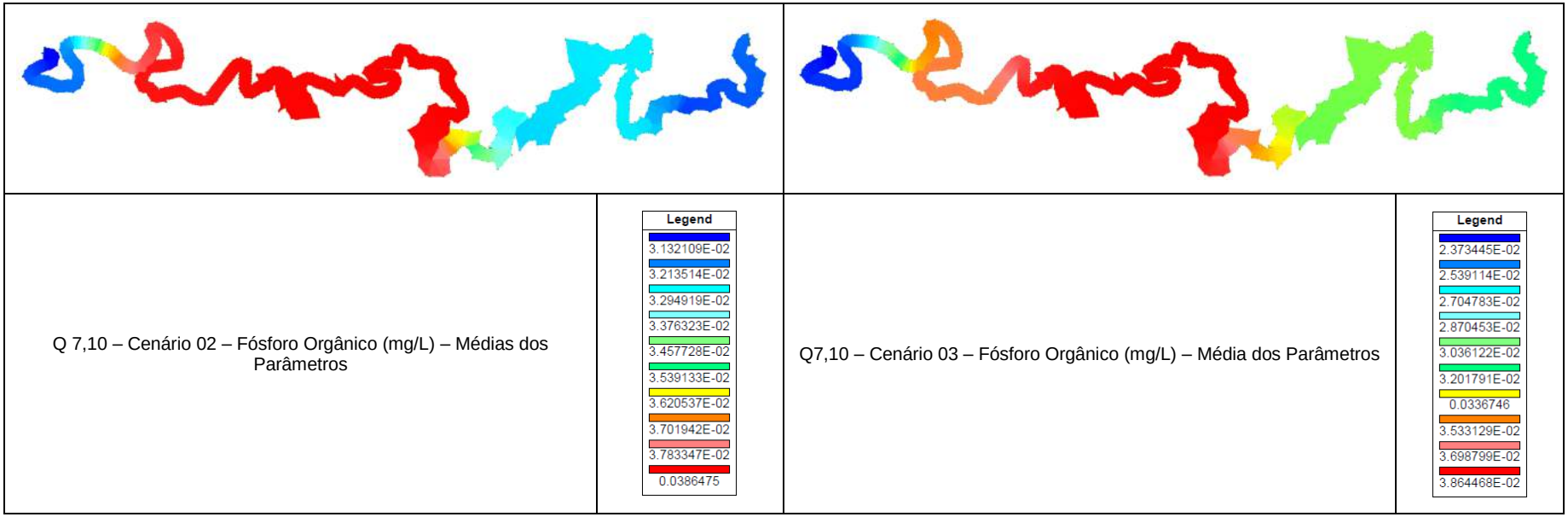
Figura 262 – Fósforo Orgânico – Simulação com Qmlt para Média dos Parâmetros.



Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 02 – Fósforo Orgânico (mg/L) – Pior Caso

Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 03 – Fósforo Orgânico (mg/L) – Pior Caso

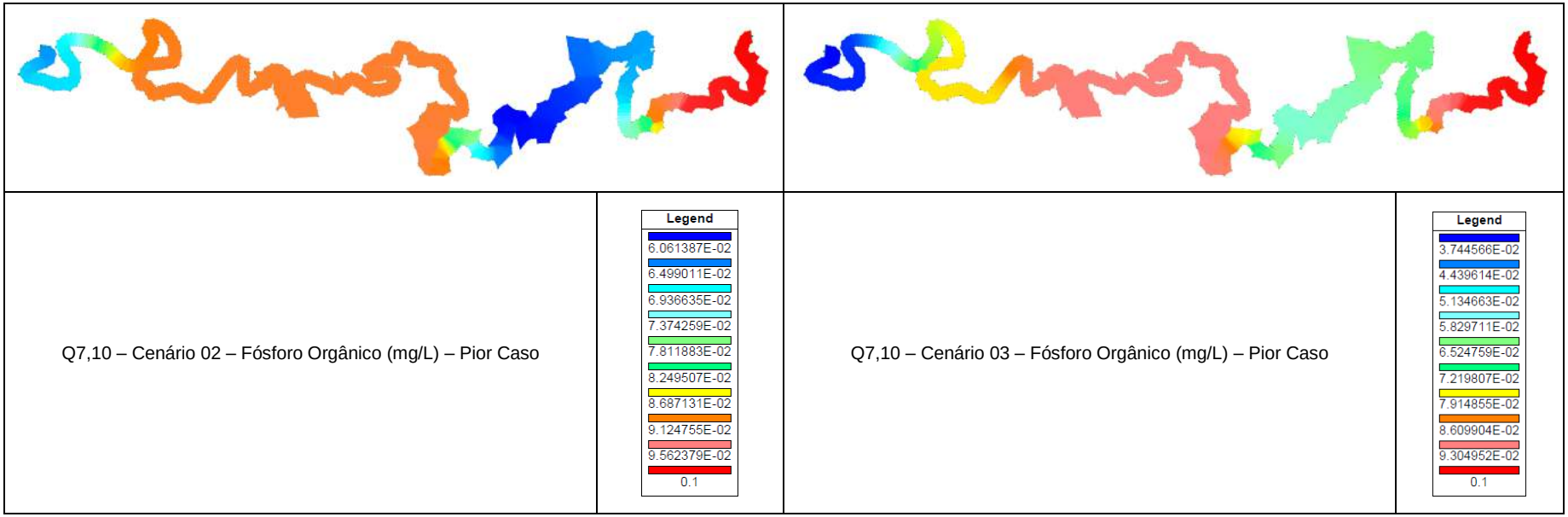
Figura 263 – Fósforo Orgânico – Simulação com Qmlt para Pior Caso dos Parâmetros.



Q 7,10 – Cenário 02 – Fósforo Orgânico (mg/L) – Médias dos Parâmetros

Q7,10 – Cenário 03 – Fósforo Orgânico (mg/L) – Média dos Parâmetros

Figura 264 – Fósforo Orgânico – Simulação com Q7,10 para Média dos Parâmetros.



Q7,10 – Cenário 02 – Fósforo Orgânico (mg/L) – Pior Caso

Q7,10 – Cenário 03 – Fósforo Orgânico (mg/L) – Pior Caso

Figura 265 – Fósforo Orgânico – Simulação com Q7,10 para Pior Caso dos Parâmetros.

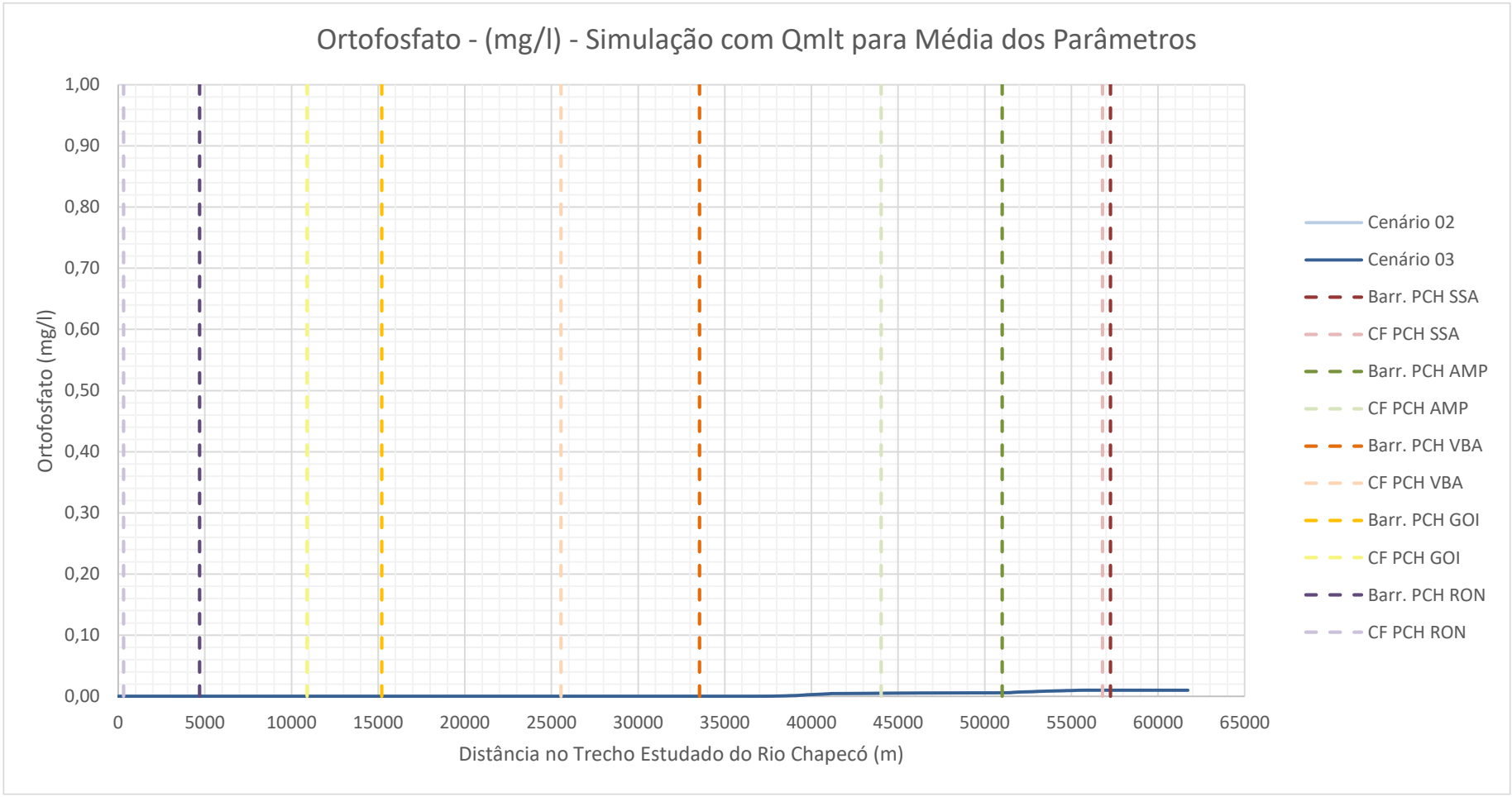


Figura 266 – Ortofosfato – Simulação com Qmlt para Média dos Parâmetros.

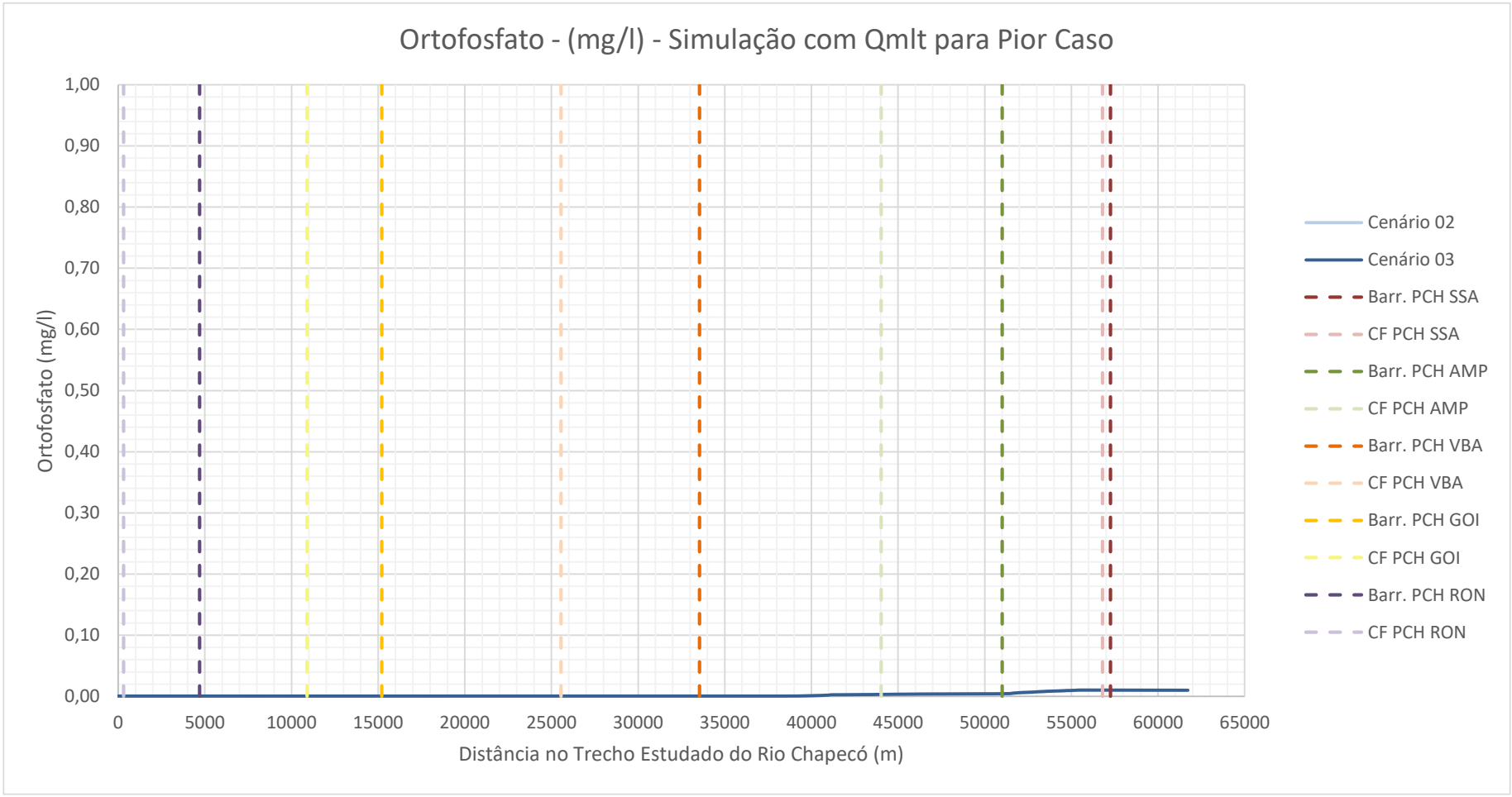


Figura 267 – Ortofosfato – Simulação com Qmlt para Pior Caso dos Parâmetros.

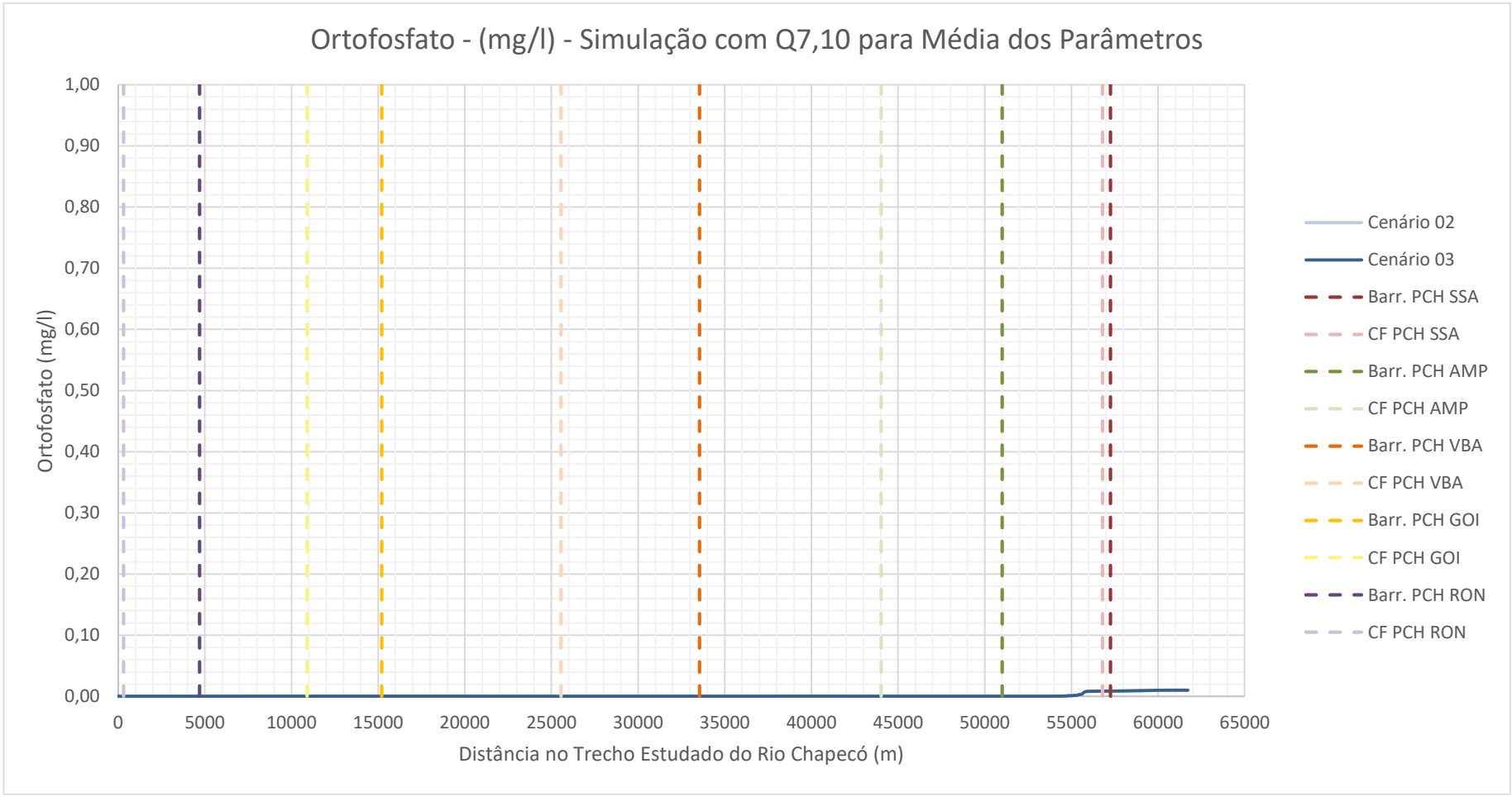


Figura 268 – Ortofosfato – Simulação com Q7,10 para Média dos Parâmetros.

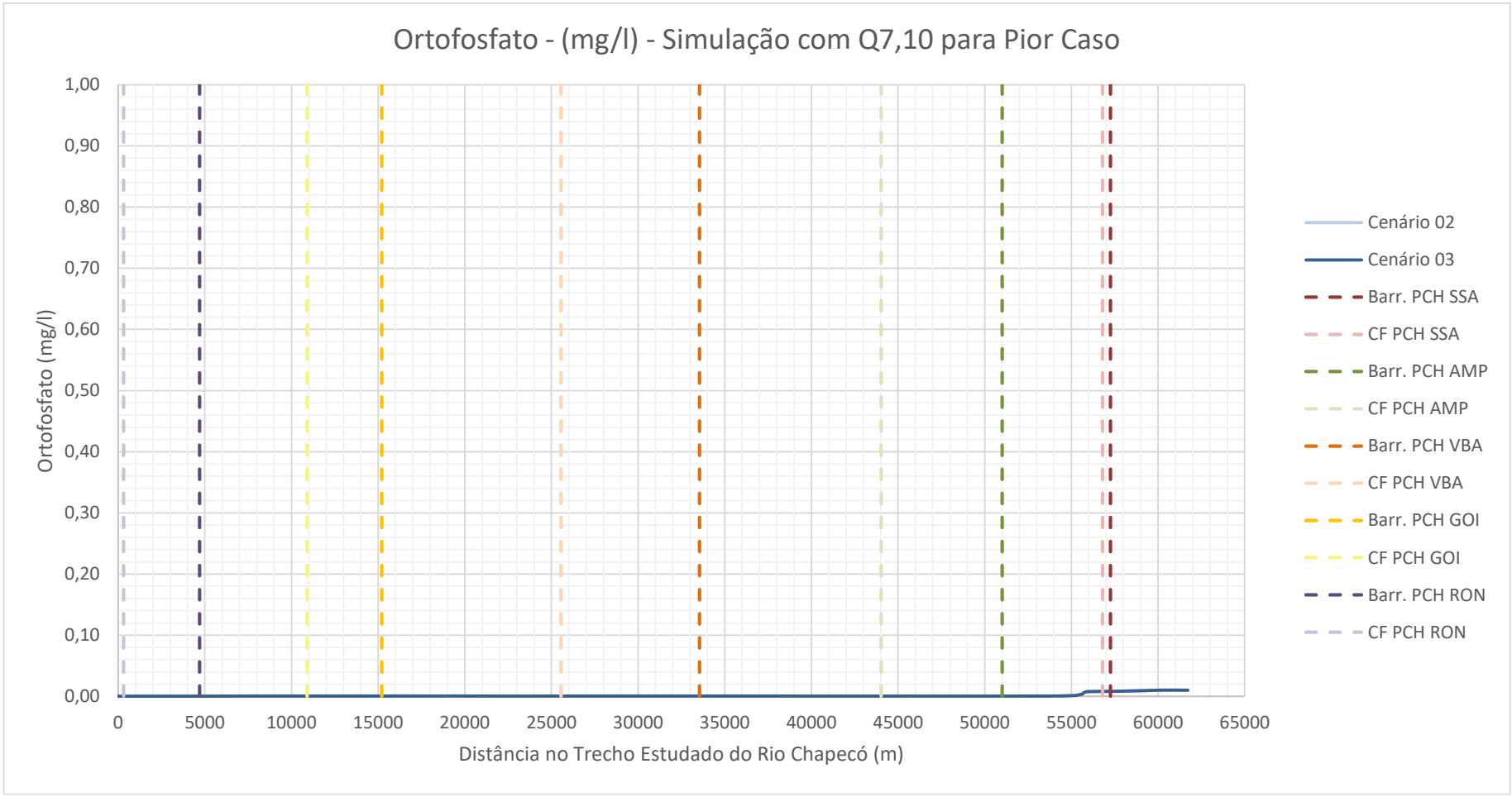
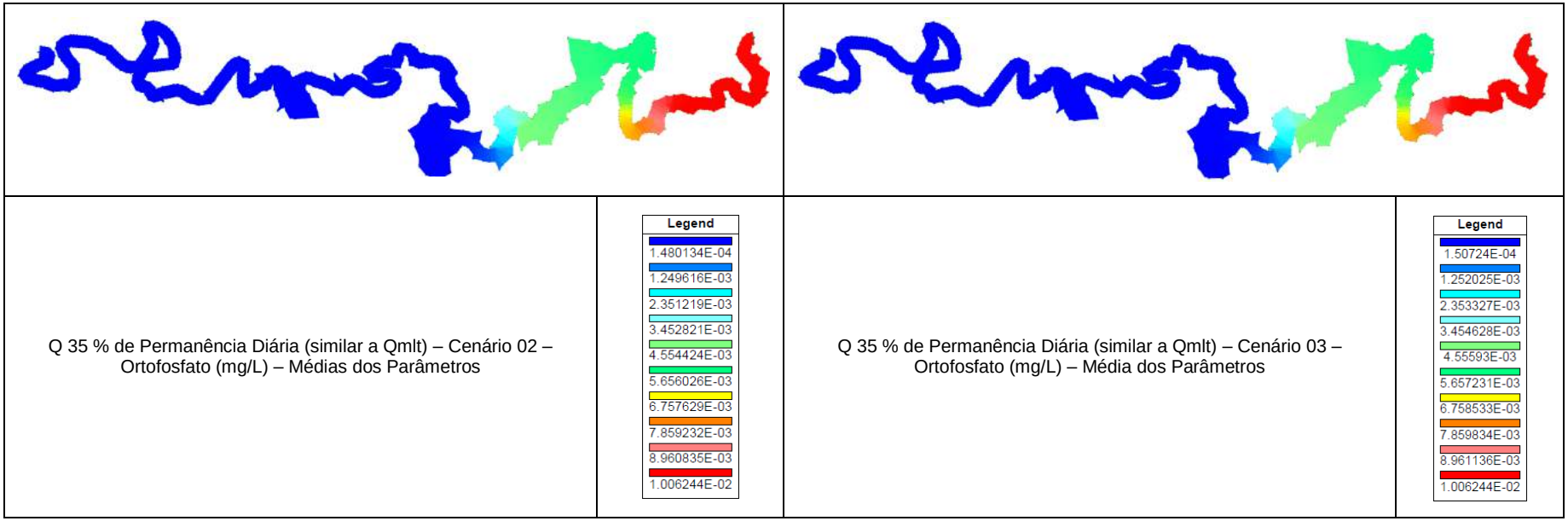


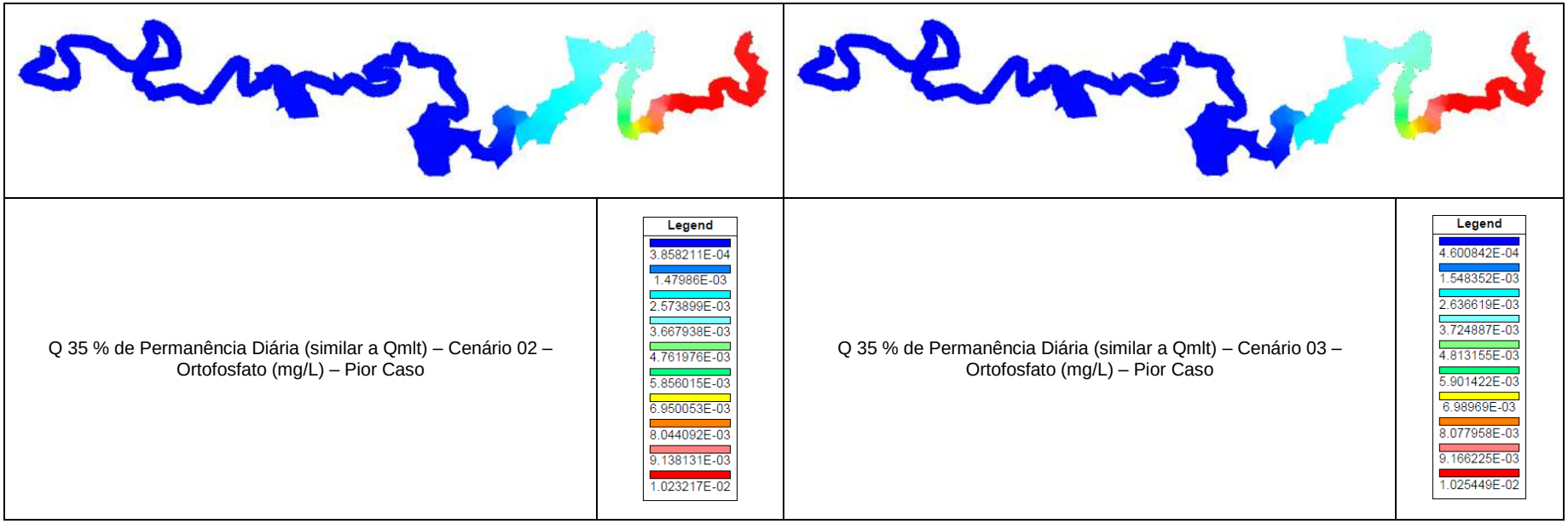
Figura 269 – Ortofosfato – Simulação com Q7,10 para Pior Caso dos Parâmetros.



Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 02 – Ortofosfato (mg/L) – Médias dos Parâmetros

Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 03 – Ortofosfato (mg/L) – Média dos Parâmetros

Figura 270 – Ortofosfato – Simulação com Qmlt para Média dos Parâmetros.



Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 02 – Ortofosfato (mg/L) – Pior Caso

Q 35 % de Permanência Diária (similar a Qmlt) – Cenário 03 – Ortofosfato (mg/L) – Pior Caso

Figura 271 – Ortofosfato – Simulação com Qmlt para Pior Caso dos Parâmetros.

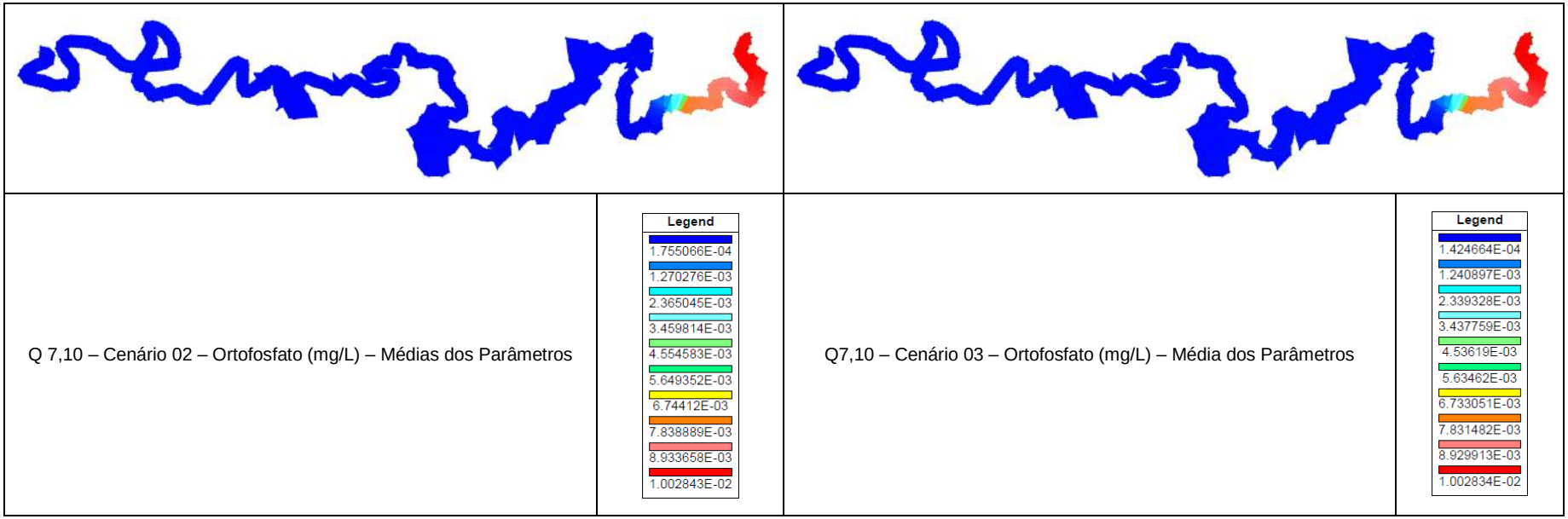
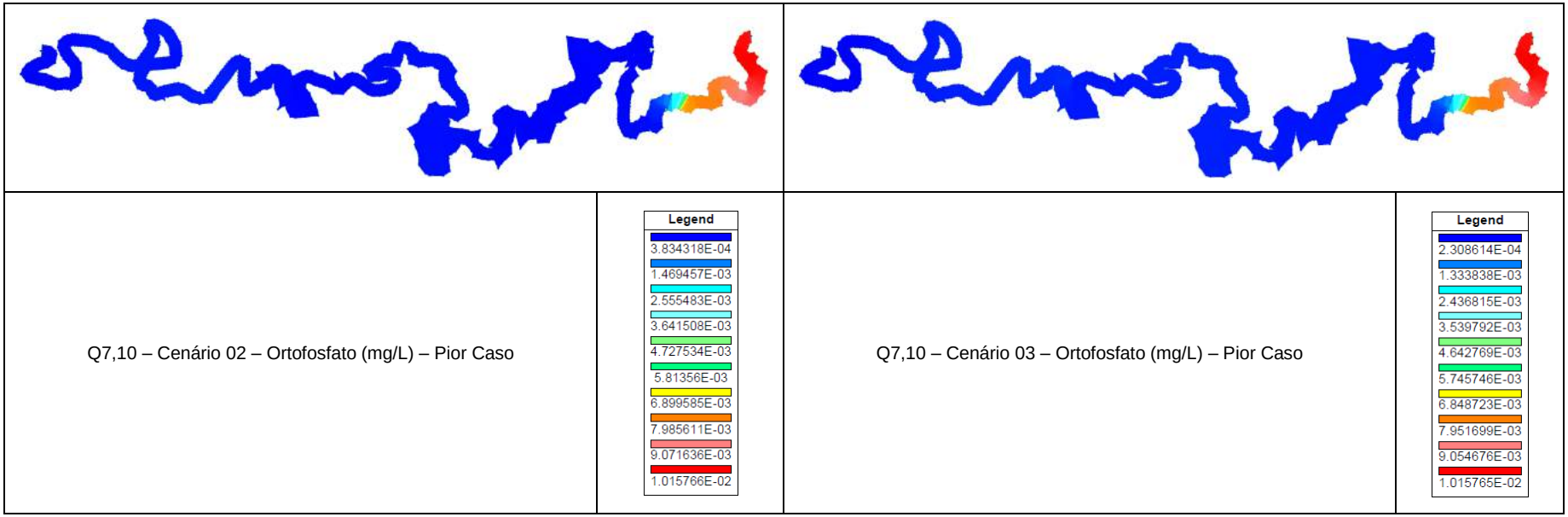


Figura 272 – Ortofosfato – Simulação com Q7,10 para Média dos Parâmetros.



Q7,10 – Cenário 02 – Ortofosfato (mg/L) – Pior Caso

Q7,10 – Cenário 03 – Ortofosfato (mg/L) – Pior Caso

Figura 273 – Ortofosfato – Simulação com Q7,10 para Pior Caso dos Parâmetros.

Por fim o ortofosfato e o fósforo orgânico, que foram os parâmetros que somados, referindo-se ao fósforo total, ficaram levemente acima do máximo permitido para um rio classe 2 que é 0,10 mg/l, segundo a Res. CONAMA 357/05. Cabe ressaltar que já estava acima na região estudada, com valores muito parecidos para todas PCHs, e que há uma tendência de mantimento dos valores levemente superiores ao máximo permitido, sem grandes picos causados pelos reservatórios.

Medidas de educação na bacia, para mantimento das faixas ciliares e tratamento por fossa filtro e sumidouro, ao menos, nas residências, tendem a melhorar este parâmetro.

8.2.5 Considerações Finais

Ressalta-se que a qualidade da água no trecho estudado, mesmo com a implantação das PCHs é considerada boa, que devido a pequena magnitude, principalmente dos dois reservatórios ainda não implantados e estudados nos cenários aqui descritos (PCH Amparo e PCH Goiabeiras). Há dois problemas a serem citados, a alta DBO logo a montante do reservatório da PCH Rondinha, que deve ser analisada pela atual PCH Rondinha e pelos estudos ambientais da PCH Goibeiras, antes de sua implantação, afim de mitigar esse problema, e a análise do fósforo, que está levemente acima do máximo permitido para um rio classe 2.

Ademais, os dois empreendimentos propostos influenciam pouco na bacia, o reservatório maior, já instalado, da PCH Victor Baptista Adami é o que tem maior influência em todos parâmetros.