



PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAMBORIÚ E BACIAS CONTÍGUAS

ETAPA D: PROGNÓSTICO DAS DEMANDAS HÍDRICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAMBORIÚ E BACIAS CONTÍGUAS

D.4: Proposta de Enquadramento

Preparado para:



(Janeiro/2018)

IDENTIFICAÇÃO E CODIFICAÇÃO DO RELATÓRIO

Código do Documento:	PBHC-ETAPA_D-Proposta_de_Enquadramento- CERTI-CEV-2017_final
Título do Relatório	Prognóstico das Demandas Hídricas da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Bacias Contíguas: Proposta de Enquadramento
Aprovação Inicial por:	
Data de aprovação inicial:	

Controle de Revisões				
Revisão n°	Natureza	Aprovação		
		Data	Nome	Rubrica
0	Minuta	17/08/2017		
1	Relatório Final	20/12/2017		
2	Relatório Final	22/01/2018		
3	Relatório Final	27/04/2018		

PROGNÓSTICO DAS DEMANDAS HÍDRICAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CAMBORIÚ E BACIAS CONTÍGUAS

Proposta de Enquadramento

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	DIAGNÓSTICO DA BACIA.....	1
2.1.	Qualidade da água e fontes de poluição	2
2.2.1.	Unidade 1 – Limeira	3
2.2.2.	Unidade 2 – Lajeado	4
2.2.3.	Unidade 3 – Caetés.....	4
2.2.4.	Unidade 4 – Macacos.....	4
2.2.5.	Unidade 5 – Canoas.....	4
2.2.6.	Unidade 6 – Pequeno.....	5
2.2.7.	Unidade 7 – Morro do Boi e Estuário.....	5
2.2.8.	Unidade 8 – Ariribá.....	6
2.2.9.	Unidade 9 – Peroba.....	6
2.2.10.	Unidade 10 – Cabeceira do Rio do Braço	6
2.2.11.	Unidade 11 – Interpraias	7
2.2.	Usos preponderantes	7
3.	PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA.....	9
3.1.	Unidade 1 – Limeira	9
3.2.	Unidade 2 – Lajeado	10
3.3.	Unidade 3 - Caetés.....	10
3.4.	Unidade 4 - Macacos.....	10
3.5.	Unidade 5 - Canoas.....	11
3.6.	Unidade 6 – Pequeno.....	11
3.7.	Unidade 7 – Morro do Boi e Estuário.....	11
3.8.	Unidade 8 – Ariribá.....	12
3.9.	Unidade 9 – Peroba.....	12
3.10.	Unidade 10 – Cabeceiras do Rio do Braço	13
3.11.	Unidade 11 – Interpraias	13

4.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	16
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO

1. INTRODUÇÃO

Nesse volume é apresentada uma proposta inicial de enquadramento para os corpos d'água superficiais da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Bacias Contíguas. De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA), o enquadramento dos corpos d'água é um instrumento para a gestão dos recursos hídricos que tem por objetivo o estabelecimento do nível de qualidade a ser alcançado ou mantido em um determinado segmento do corpo d'água ao longo do tempo (ANA, 2009).

Tal proposta de enquadramento e recomendações para que as metas finais sejam alcançadas foram realizados com base nos aspectos de qualidade da água, levantados durante a fase de diagnóstico do cenário atual (Etapa C da elaboração do Plano), nos resultados obtidos dos cenários tendencial e alternativos (Etapa D), e na proposta de enquadramento apresentada por Webber (2010) para a Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú, o qual considerou a legislação vigente, a qualidade da água, as fontes de poluição e os usos preponderantes identificados na bacia.

Ressaltamos aqui que, esta não se trata de uma proposta final de enquadramento, pois a mesma deve ser aprovada pelo Comitê de Bacia e pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, conforme estabelecido pela resolução nº 001/2008 do Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH, 2008). No entanto, a proposta apresentada neste relatório já serve de subsídio para início do processo de enquadramento, que deverá ocorrer como um dos desdobramentos do plano de ações propostas pelo Plano da Bacia do Rio Camboriú e Bacias Contíguas.

2. DIAGNÓSTICO DA BACIA

O diagnóstico é uma etapa fundamental na realização do enquadramento dos rios de uma bacia hidrográfica. Os principais aspectos levantados durante o diagnóstico da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Bacias Contíguas envolveram análise das legislações vigentes, análise da qualidade de água, análise das fontes de poluição e análise dos usos preponderantes na bacia. Para facilitar o processo de enquadramento, a Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Bacias Contíguas foi subdividida em 11 unidades de acordo com o rio principal e atividades comuns existentes em cada unidade, conforme proposto por Webber (2010). A seguir é feita uma descrição sobre a qualidade da água, principais fontes de poluição e os usos preponderantes nestas 11 unidades.

2.1. Qualidade da água e fontes de poluição

A análise espacial e temporal da qualidade das águas superficiais na área de abrangência do Plano considerou os dados resultantes das campanhas realizadas no âmbito de trabalhos acadêmicos: Urban (2008), Padilha (2013) e Silva (2015). Também considerou dados fornecidos pela *The Nature Conservancy* (TNC, 2016), coletados no âmbito do projeto “Produtor de Água do Rio Camboriú”. As considerações sobre os usos das águas e classes de enquadramento foram embasadas pela resolução nº 357/2005 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), que estabelece os padrões de qualidade dos rios de acordo com sua classe (CONAMA, 2005), e resolução nº 001/2008 do CERH que dispõe sobre a classificação dos corpos d’água de Santa Catarina (CERH, 2008).

A Tabela 2.1 apresenta a classe de atendimento do rio, de acordo com sua qualidade atual, juntamente com os parâmetros relevantes em cada uma das 11 unidades analisadas. A localização dos pontos amostrais e os parâmetros analisados são detalhados no relatório do cenário hídrico atual, Etapa C do Plano.

Tabela 2.1. Classe atendida e parâmetros relevantes, por unidade, baseado nas análises de qualidade de água realizadas na Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Bacias Contíguas.

Unidades	Classe atendida baseado na qualidade da água				Classe final atendida	Parâmetros relevantes
	Urban (2008)	Padilha (2013)	Silva (2015)	TNC (2016)		
Unidade 1	Doce C1	-	Doce C1	Doce C1	Doce C1	PO ₄
Unidade 2	Doce C1	-	Doce C1	-	Doce C1	DBO
Unidade 3	Doce C1	-	Doce C1	-	Doce C1	DBO
Unidade 4-I	Doce C1	-	Doce C1	Doce C3	Doce C3	PO ₄
Unidade 4-II	Doce C1	-	Doce C1	Doce C3	Doce C3	PO ₄
Unidade 5	Doce C1	Doce C2	Doce C1	Doce C3	Doce C3	PO ₄
Unidade 6	Doce C4	Doce C4	Doce C4	-	Doce C4	DBO, PO ₄ , Coliformes, OD
Unidade 7	Salobra C3	Salobra C3	Salobra C3	-	Salobra C3	Coliformes, OD, NH ₃ , NO ₂
Unidade 8	-	-	-	-	N.A	-
Unidade 9	Doce C4	Doce C4	Doce C4	-	Doce C4	Coliformes, OD, DBO, PO ₄
Unidade 10-I	Doce C1	Doce C2	Doce C3	Doce C3	Doce C3	pH, PO ₄
Unidade 10-II	Doce C2	Doce C3	Doce C4	Doce C4	Doce C4	pH, PO ₄
Unidade 11	-	-	-	-	N.A	-

Classificação para Água Doce

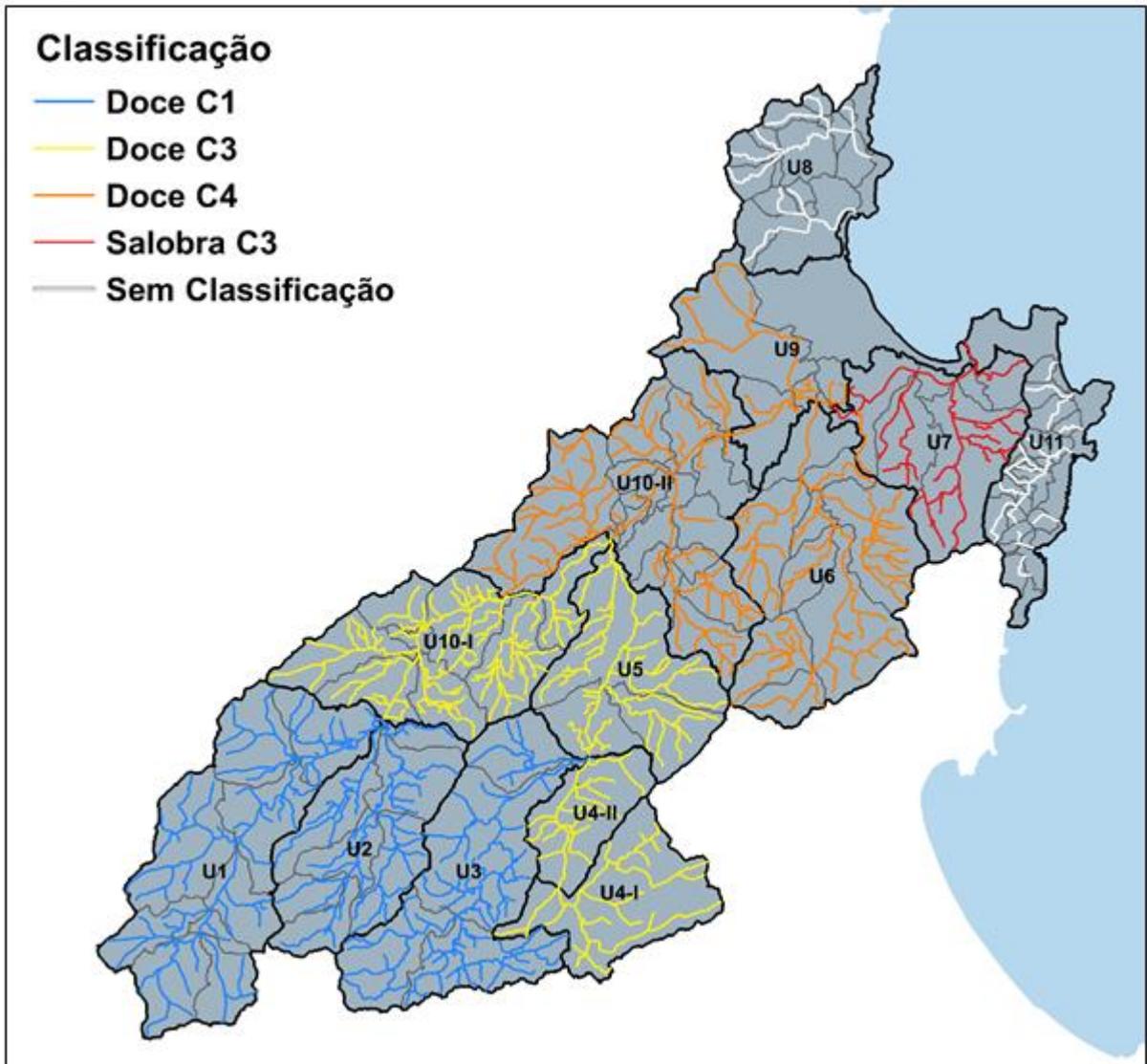
Classe Especial (Doce CE)	Classe 1 (Doce C1)	Classe 2 (Doce C2)	Classe 3 (Doce C3)	Classe 4 (Doce C4)
---------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Classificação para Água Salobra

Classe 1 (Salobra C1)	Classe 2 (Salobra C2)	Classe 3 (Salobra C3)
-----------------------	-----------------------	-----------------------

A Figura 2.1 apresenta a classe atendida pelos rios da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Bacias Contíguas, por unidade de divisão estabelecida, de acordo com a qualidade atual da águas. A seguir e feito um detalhamento de cada uma das 11 unidades consideradas, sua qualidade da água e fontes de poluição.

Figura 2.1. Classe atendida atualmente nos rios da bacia hidrográfica do Rio Camboriú e Bacias Contíguas.



Elaboração Própria.

2.1.1. Unidade 1 – Limeira

A unidade 1, cujo curso da água principal é o Rio da Limeira, localiza-se na Área de Preservação Ambiental (APA) do Morro do Gavião. Os usos preponderantes da água nessa unidade são conservação das comunidades aquáticas, irrigação e aquicultura. As análises de qualidade indicam que as águas do Rio da Limeira mostram-se aptas aos usos mais restritivos (Classe Especial e Classe 1). A

presença do fosfato nas análises sugere que o incremento de práticas não-sustentáveis possam estar afetando a qualidade da água na unidade.

2.1.2. Unidade 2 – Lajeado

A unidade 2 tem como principal curso de água o Rio Lajeado. Os usos preponderantes são irrigação, dessedentação animal e extração mineral. As análises de qualidade mostram-se que as águas da unidade 2 estão aptas aos usos restritivos da Classe 1. A evidência de carga orgânica (DBO) na água pode sugerir lançamento de esgotos clandestinos sem tratamento e de resíduos de animais (principalmente bovinos) criados na região.

2.1.3. Unidade 3 – Caetés

A unidade 3 possui como rio principal o Rio do Salto. Nessa unidade situa-se a Cachoeira dos Caetés, a qual vem sendo utilizada como atrativo turístico. Os usos preponderantes na região são atividades de contato primário e secundário, irrigação e dessedentação animal. As análises de qualidade mostram que as águas da unidade 3 possuem qualidade para permitir usos restritivos de Classe 1.

2.1.4. Unidade 4 – Macacos

A unidade 4 possui como rio principal o Ribeirão dos Macacos. A Cachoeira Seca é o principal atrativo turístico da região. Os usos preponderantes são proteção de comunidades aquáticas, recreação de contato primário e secundário, irrigação, pesca amadora e dessedentação animal. Os resultados de qualidade da água indicam que as águas da unidade 3 vilibizam os usos a partir da Classe 3, onde o fosfato é presente na região da cabeceira do Ribeirão dos Macacos, e em maiores concentrações nas regiões com produção agrícola, possivelmente relacionado ao uso de fertilizante nas lavouras. Estes resultados também podem estar associados tanto à falta de controle ambiental das atividades agropecuárias como a precariedade sanitária na região da cabeceira e da lavoura.

2.1.5. Unidade 5 – Canoas

O principal curso d'água da unidade 5 é o Rio Canoas. O principal uso das águas é a irrigação e a dessedentação animal. Os resultados da análise da qualidade da água indicam alta concentrações de fosfato na unidade 5, provavelmente associado

ao uso de fertilizantes na produção agrícola, viabilizando os usos a partir da Classe 3 para a região. A unidade 5 apresenta uma fonte potencial de poluição das águas devido a passagem de um oleoduto, podendo comprometer futuramente a qualidade da água em caso de rompimento. Neste caso, recomenda-se o monitoramento na região do oleoduto de parâmetros como compostos orgânicos voláteis e hidrocarbonetos.

2.1.6. Unidade 6 – Pequeno

A unidade 6 possui como rio principal o Rio Pequeno. Essa unidade apresenta recursos naturais comprometidos, especialmente pela ocupação desordenada, falta de saneamento, cultivos de eucaliptos, madeiras, depósitos de resíduos de fontes domésticas e rurais (restos de construções, pneus, animais mortos), estradas rurais muito próximas aos córregos, além de extração de areia e minérios. As análises de qualidade da água indicam a alta poluição das águas (Classe 4) resultado da falta de controle ambiental na unidade, com reflexos observados na destruição das matas ciliares, erosão das margens dos rios, obstruções dos córregos, alterações nos fluxos hídricos, diminuição da quantidade de água, odores e contaminação das águas, do solo e da biota local.

2.1.7. Unidade 7 – Morro do Boi e Estuário

O principal curso d'água da unidade 7 é o Rio Camboriú. Os usos preponderantes no estuário são a pesca, a navegação, a proteção de mangues e da restinga, a harmonia paisagística e a diluição de efluentes oriundos da estação de tratamento da EMASA. A utilização das águas estuarinas do Rio Camboriú afetam também a utilização da água na orla da praia (recreação de contato primário e secundário). As análises de qualidade viabilizam os usos da Classe 3 de águas salobras, não estando apta para os usos de recreação de contato primário e secundário (pesca e proteção de mangues e restinga). As principais fontes de poluição são lançamentos clandestinos de efluentes domésticos e comerciais, despejo de lixo nos córregos (domésticos, restaurantes e armazéns de pesca), drenagem obstruída, erosões de encostas, desmatamento de matas ciliares, mineração e britagem, derramamento de óleo por embarcações particulares, marinas e barcos de pesca.

2.1.8. Unidade 8 – Ariribá

O principal curso d'água da unidade 8 é o Ribeirão Ariribá ou Marambaia. Essa unidade não teve nenhum ponto de análise da qualidade da água, porém, os cursos d'água se encontram em situação precária devido a urbanização e obstrução do sistema de drenagem. O uso preponderante é a harmonia paisagística e recreação de contato primário e secundário. As principais fontes de poluição são esgotos clandestinos, depósitos de lixo (restos de tubulações) e despejo de óleo nos cursos d'água. Também foram verificadas calhas de escoamento pluvial na orla da praia central de Balneário Camboriú, que além de causar contaminação do solo, criam valas e erosões na areia da praia. Devido a ausência de dados coletados nesta unidade, não é possível avaliar quais as classes atendidas atualmente.

2.1.9. Unidade 9 – Peroba

A unidade 9 compreende dois cursos d'água principais o Rio Peroba e o Rio Camboriú. O Rio Peroba ao chegar à região urbana passa a ser canalizado em galerias e possui a harmonia paisagística como uso preponderante. Já o Rio Camboriú abriga uma unidade de conservação de proteção integral (Parque Natural Municipal (PNM) Raimundo Gonçalves Malta), tendo como uso preponderante à preservação de comunidades aquáticas. As médias de fosfato e oxigênio dissolvido e coliformes nas análises de qualidade de água atualmente viabilizam apenas os usos da Classe 4 no Rio Camboriú e no Rio Peroba, justificadas pela intensa urbanização com presença de ocupações nas margens dos rios, que recebem alta carga de efluentes domésticos sem tratamento.

2.1.10. Unidade 10 – Cabeceira do Rio do Braço

A unidade 10 apresenta dois cursos d'água principais o Rio do Braço e o Rio Camboriú. Na unidade 10-I correspondente ao Rio do Braço, os usos preponderantes são a irrigação e a dessedentação animal. Na unidade 10-II correspondente ao Rio Camboriú, o uso preponderante é o abastecimento para consumo humano (estação de captação de água da EMASA). As análises de qualidade de água indicam a presença de fosfato e baixo valor de pH nos corpos hídricos da unidade 10, justificados pela uso de fertilizantes nas lavouras irrigadas, lançamento de efluentes de origem animal e despejo de esgotos humanos sem

tratamento. A classe que determina as condições de qualidade na unidade 10-I da bacia foi Classe 3 e na unidade 10-II da bacia foi Classe 4, só podendo ocorrer o abastecimento público após tratamento avançado.

2.1.11. Unidade 11 – Interpraias

O principal curso d'água da unidade 11 está localizado no Estaleiro. Não foram realizadas amostragens de água nos trabalhos utilizados. Nessa unidade verifica-se o lançamento de esgotos clandestinos na Praia de Laranjeiras e em córregos ainda preservados, supressão da mata ciliar para criação de gado, desmatamento de áreas para loteamentos, construções de residências e canalização de trechos de rio. Nos trechos em que existe contato com a praia, os usos preponderantes são a harmonia paisagística e a recreação de contato primário.

2.2. Usos preponderantes

A Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Bacias Contíguas possui diversos usos consuntivos e não consuntivos, conforme apresentado no relatório da Etapa C, sendo os principais o abastecimento público e irrigação.

A Tabela 2.2 apresenta a lista completa de usos consuntivos e não consuntivos identificados na área de abrangência do Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Camboriú e Bacias Contíguas.

Tabela 2.2. Principais usos consuntivos e não consuntivos na Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Bacias Contíguas.

Usos consuntivos	Usos não-consuntivos
<ul style="list-style-type: none">• Abastecimento público (população residente e flutuante e indústrias);• Irrigação (olericultura e rizicultura);<ul style="list-style-type: none">• Dessedentação animal;• Preservação, Conservação ou Proteção das Comunidades Aquáticas;<ul style="list-style-type: none">• Outros usos	<ul style="list-style-type: none">• Turismo e lazer (contato 1º e 2º);• Diluição de efluentes sanitários;<ul style="list-style-type: none">• Extração mineral;• Aquicultura;• Navegação;• Marinas;• Harmonia paisagística;<ul style="list-style-type: none">• Outros usos;

Fonte: Webber (2010) e Relatório do Cenário Atual (Etapa C do Plano).

Em cada uma das unidades apresentadas no item 2.1 os usos preponderantes foram identificados, por ordem de preponderância, conforme proposto pelo estudo de Webber (2010).

A Tabela 2.3 apresenta os usos preponderantes por unidade de gestão. A análise conjunta da ordem de preponderância, da qualidade das águas e das fontes de poluição formaram a base para a proposta de enquadramento dos rios da bacia, conforme apresentado no capítulo 3 a seguir.

Tabela 2.3. Usos preponderantes por unidade de gestão.

Unidades de Gestão	Usos preponderantes
Unidade 1 - Limeira	1 - Conservação de unidades aquáticas 2 - Irrigação de hortaliças consumidas cruas 3 - Aquicultura 4 - Irrigação de culturas arbóreas 5 - Irrigação de cereais (arroz)
Unidade 2 - Lajeado	1- Irrigação de hortaliças consumidas cruas 2 - Dessedentação de animais 3 - Irrigação de cereais (arroz) 4 - Extração mineral
Unidade 3 - Caetés	1- Recreação de contato primário 2- Irrigação de hortaliças consumidas cruas 3 - Irrigação de cereais (arroz) 4 - Dessedentação de animais
Unidade 4 - Macacos	1 - Proteção de comunidades aquáticas 2 - Recreação de contato primário 3 - Irrigação de hortaliças consumidas cruas 4 - Dessedentação de animais 5 - Pesca amadora 6 - Irrigação de cereais (arroz)
Unidade 5 - Canoas	1 - Irrigação de cereais (arroz) 2 - Dessedentação de animais 3 - Recreação de contato primário
Unidade 6 - Pequeno	1 - Irrigação de culturas arbóreas 2 - Dessedentação de animais 3 - Extração mineral (saibro, granito e areia)
Unidade 7 - Morro do Boi e Estuário	1 - Proteção de comunidades aquáticas (mangues e matas ciliares) 2 - Diluição de efluentes sanitários 3 - Pesca 4 - Navegação 5 - Harmonia paisagística 6 - Recreação de contato 1º e 2º (usos indiretos - praia)
Unidade 8 - Ariribá	1 - Harmonia paisagística 2 - Navegação 3 - Recreação de contato 1º e 2º (usos indiretos - praia)
Unidade 9 - Perobá	1 - Preservação de comunidades aquáticas em UC de proteção integral 2 - Harmonia paisagística - Rio Perobá

Continuação... Unidades de Gestão	Usos preponderantes
Unidade 10 - Cabeceira do Rio do Braço	Rio do Braço 1 - Irrigação de áreas para lazer (parques-aquáticos) 2 - Aquicultura 3 - Irrigação de cereais (arroz) 4 - Dessedentação de animais 5 - Irrigação de culturas arbóreas Rio Camboriú 1 - Abastecimento humano após tratamento avançado 2 - Harmonia paisagística
Unidade 11 - Interpraia	1 - Recreação de contato primário direto e secundário indireto 2 - Harmonia paisagística 3 - Dessedentação de animais

Fonte: Webber (2010).

3. PROPOSTA DE ENQUADRAMENTO DOS CORPOS D'ÁGUA

A proposta de enquadramento estabelece metas progressivas para 2023 e 2027, considerando os trechos de rio para cada uma das 11 unidades de gestão. Foram consideradas a qualidade de água atual da bacia, as fontes de poluição, os usos consuntivos e não consuntivos, as condições naturais dos corpos d'água e a legislação vigente (CONAMA 357/2005).

O resumo final das características de cada uma das 11 unidades de gestão, bem como da proposição de classe para enquadramento e comparação com a classe obtida com base na qualidade de água atual são apresentadas a seguir:

3.1. Unidade 1 – Limeira

Por se tratar de uma unidade que está praticamente toda inserida em uma unidade de conservação de uso sustentável (APA do Morro do Gavião) e que possui o uso de irrigação de hortaliças consumidas cruas por agricultores familiares, o enquadramento a ser perseguido deverá ser a Classe Especial (CE). Os usos menos exigentes poderão ser mantidos nesta unidade desde que não interfiram na qualidade e quantidade de água. Um trecho do Rio do braço da unidade é classificado como Classe 1, devido alguns usos antrópicos na região. As condições atuais dos cursos d'água da unidade (Classe 1) permitem que as metas de enquadramento sejam cumpridas no médio prazo (2023).

3.2. Unidade 2 – Lajeado

Nos rios de primeira ordem e em regiões bem preservadas da unidade, sugere-se o enquadramento em Classe Especial. Para os trechos de rio mais a jusante da unidade, propõe-se o enquadramento em Classe 1 para garantir água em qualidade apropriada para os respectivos usos locais (irrigação de hortaliças consumidas cruas por agricultores familiares, irrigação de cereais (orizicultura), dessedentação animal e extração mineral). Sugere-se que todas as mineradoras que estiverem ilegais nesta unidade sejam fiscalizadas pelo Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais (IBAMA), sendo suas atividades, reguladas ou proibidas, quando necessário. As condições atuais dos cursos d'água da unidade (Classe 1) permitem que as metas de enquadramento também sejam cumpridas no médio prazo (2023).

3.3. Unidade 3 – Caetés

Da mesma forma que as unidades anteriores, nos rios de primeira ordem e em regiões bem preservadas da unidade, sugere-se o enquadramento em Classe Especial. Mais a jusante da unidade, para os trechos do Rio Lajeado, propõe-se o enquadramento em Classe 1, a fim de garantir água em qualidade apropriada para dessedentação animal, recreação de contato primário e agricultura familiar (irrigação de hortaliças consumidas cruas). As condições atuais da unidade (Classe 1) permitem que as metas de enquadramento sejam cumpridas no médio prazo (2023).

3.4. Unidade 4 - Macacos

Na unidade 4 o enquadramento será proposto em dois trechos, considerando que os usos preponderantes são distintos no Ribeirão dos Macacos. A classe que representou a condição atual das águas da cabeceira do Ribeirão dos Macacos (Unidade 4-I) é a Classe 3. Os atuais usos das águas são proteção do equilíbrio natural das comunidades aquáticas, recreação de contato primário pelo turismo, irrigação de hortaliças que são consumidas cruas por agricultores familiares, assim, sugere-se como meta final de qualidade a Classe Especial (CE).

Para a região com ocorrência de lavouras no Ribeirão dos Macacos (Unidade 4-II) a condição atual encontrada atualmente é compatível com a Classe 3. Considerando que na região há o uso da água para abastecimento um parque aquático, irrigação de culturas de arroz, pesca amadora e dessedentação de animais, sugerem-se

metas progressivas de enquadramento, sendo Classe 2 a meta intermediária para 2023 e Classe 1 a meta final para 2027.

3.5. Unidade 5 - Canoas

Novamente, para os trechos de rio de primeira ordem e em regiões bem preservadas da unidade, sugere-se o enquadramento em Classe Especial. Nas áreas mais antropizadas a qualidade da água atende os critérios de rios de Classe 3. Considerando que na região há o uso da água para irrigação de culturas de arroz e dessedentação de animais, sugerem-se metas progressivas de enquadramento dos trechos do Rio Canoas e demais trechos a jusante, sendo Classe 2 a meta intermediária para 2023 e Classe 1 a meta final para 2027.

3.6. Unidade 6 – Pequeno

Nas cabeceiras da unidade 6, sugere-se o enquadramento em Classe Especial. Para as regiões de meio e foz da unidade com maior uso e ocupação antrópica são interessantes metas progressivas de enquadramento. Nas regiões com presença de pastagens e plantações, sugere-se que o enquadramento dos trechos de rio seja Classe 2 como meta intermediária para 2023 e Classe 1 como meta final para 2027. Já para as regiões urbanizadas do Rio Pequeno e afluentes, recomenda-se como meta intermediária de enquadramento a Classe 3 até 2023 e como meta final a Classe 2 até 2027.

3.7. Unidade 7 – Morro do Boi e Estuário

Para os trechos de rio da unidade 7 são sugeridos enquadramentos distintos e progressivos. Nas cabeceiras e regiões mais preservadas, sugere-se o enquadramento em Classe Especial. Nas regiões urbanizadas, os trechos de água doce como Rio das Ostras devem ser classificados como Classe 3 até 2023 e a partir daí serem enquadrados em Classe 2. Já no trecho do Rio Camboriú e nos demais trechos que sofrem influência da intrusão salina na unidade, devem ser classificados como Classe 2 (águas salobras) até 2023 e a partir daí serem enquadrados em Classe 1 (águas salobras). Essa classificação busca compatibilizar a necessidade de diluição dos efluentes tratados da EMASA e garantir a balneabilidade da praia de Balneário Camboriú.

Para que essas metas sejam alcançadas é necessário um controle específico por parte dos órgãos gestores e fiscalizadores ocupações irregulares, vazamentos da navegação, pesca e lançamentos de resíduos e efluentes nos corpos d'água.

3.8. Unidade 8 – Ariribá

Em relação ao Rio Marambaia e afluentes, tendo em vista a densidade urbana de seu entorno, recomenda-se, para os trechos de água doce, a Classe 2. Já no trecho do Rio Marambaia que sofre influência da intrusão salina, deve-se considerar Classe 2 (águas salobras) até 2023 e posteriormente adotar um enquadramento de Classe 1 (águas salobras).

Já na região da Praia dos Amores, o Rio Ariribá e seus afluentes possuem trechos com enquadramentos distintos e progressivos. Nos trechos de rio de primeira ordem e em regiões mais preservadas, sugere-se o enquadramento em Classe Especial. Nos trechos da área urbanizada sugere-se o enquadramento progressivo de Classe 2 até 2023 e posteriormente Classe 1, com meta de atendimento para 2027. Para o trecho do Rio Ariribá, paralelo a Rua Dinah Silveira de Queiroz, sugere-se um enquadramento específico de Classe 2 até 2027. Por fim, o trecho final que sofre influência da intrusão salina, deve ser enquadrado como Classe 2 (águas salobras) até 2023 e posteriormente como Classe 1 (águas salobras).

3.9. Unidade 9 – Peroba

A qualidade da água do trecho do Rio Camboriú na unidade 9 apresenta condições que atendem somente a Classe 4, em função das fontes de poluição urbana difusa que acaba sendo lançada no Rio Peroba e conseqüentemente no Rio Camboriú.

Devido a intensa urbanização dessa região e atual condição de qualidade da água, a sugestão de enquadramento no médio prazo (2023) para os trechos de rio da unidade 9 é de Classe 3, salvos alguns trechos de nascente e mais preservados que podem ser classificados em Classe 2 e Classe especial. Já para 2027, os trechos classificados como Classe 3 passam a ser classificados como Classe 2, com exceção do Rio Peroba e o trecho do Rio Camboriú a jusante da confluência com o Rio Peroba, que permanecem como Classe 3.

3.10. Unidade 10 – Cabeceiras do Rio do Braço e Rio Camboriú

Os trechos de rio de primeira ordem e bem preservadas da unidade devem ser enquadrados como Classe especial.

o trecho que compreende ao Rio do Braço e seus afluentes (Unidade 10-I) a condição de qualidade da água encontrada foi compatível com a Classe 3 e que o trecho do Rio Camboriú (Unidade 10-II) a condição de qualidade encontrada foi compatível com a Classe 4.

Para os demais trechos, considerando que a região possui como usos preponderantes irrigação de culturas, parques, aquicultura, pesca amadora e dessedentação animal, e que existe o ponto de captação da EMASA a jusante da unidade, sugere-se que a classe a ser perseguida é a Classe 1. Considerando que as condições observadas nos trechos do Rio do Braço e afluentes (Unidade 10-I) e no Rio Camboriú (Unidade 10-II), são compatíveis com Classe 3 e Classe 4, respectivamente, estipula-se como meta intermediária de enquadramento para 2023 a Classe 2.

Para os trechos da unidade 10 após o ponto de captação da EMASA, as metas de enquadramento são sendo Classe 3 para 2023 e Classe 2 para 2027.

3.11. Unidade 11 – Interpraias

A unidade 11 possui grande parte de seus trechos de rio de primeira e segunda ordem em áreas conservadas, com pouca atividade antrópica, o que permite o enquadramento em Classe Especial.

Nos trechos de rio próximos da foz nas regiões das Praias do Estaleiro, Estaleirinho e Taquaras, o uso da água para atividades antrópicas de recreação de contato primário e lançamento de efluentes se intensifica. Nesses trechos, tem-se como sugestão para enquadramento até 2023 a Classe 2 (doce ou salobra), dependendo da proximidade da foz e da intrusão salina. Já para 2027, a meta de enquadramento sugerida passa a ser Classe 1 (doce ou salobra).

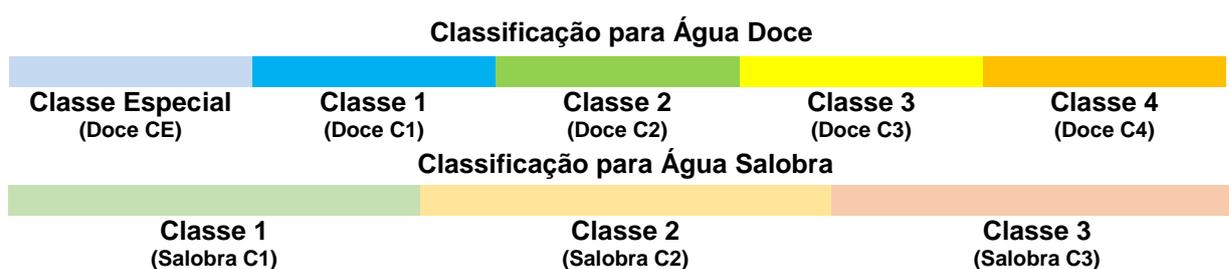
Finalmente, entende-se que as propostas de enquadramento mostraram-se mais restritivas que o enquadramento baseado na qualidade da água atual, conforme apresentado no item 2.1.

O resumo das propostas de enquadramento, para os trechos de cursos d'água em cada uma das 11 unidades de gestão analisadas, é apresentado na Tabela 3.1.

Tabela 3.1. Propostas de enquadramento para as unidades de gestão analisadas.

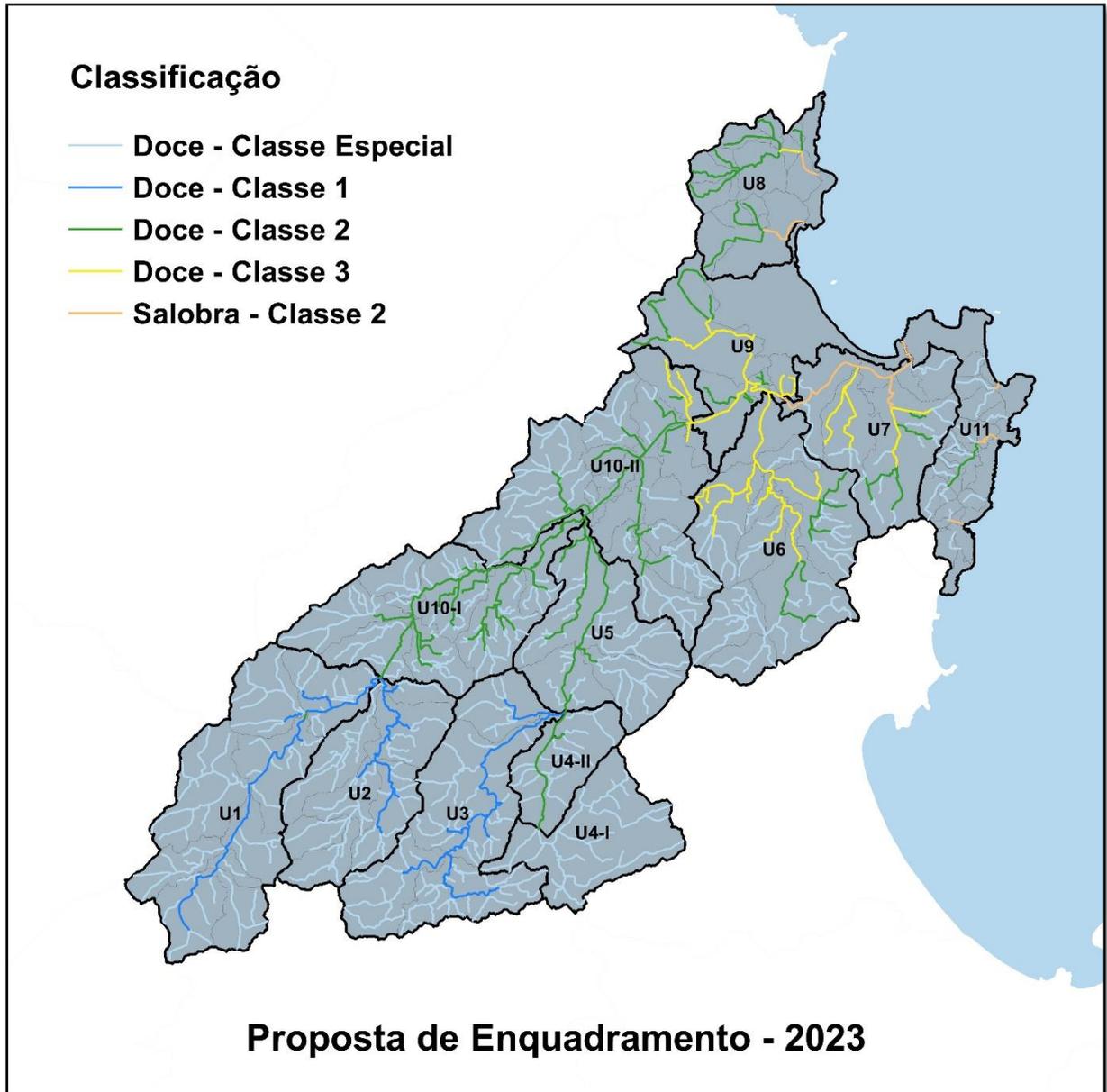
Unidades	Meta 2023				Meta 2027			
Unidade 1*	Doce CE		Doce C1		Doce CE		Doce C1	
Unidade 2*	Doce CE		Doce C1		Doce CE		Doce C1	
Unidade 3*	Doce CE		Doce C1		Doce CE		Doce C1	
Unidade 4 – I	Doce CE				Doce CE			
Unidade 4 – II*	Doce CE		Doce C2		Doce CE		Doce C1	
Unidade 5*	Doce CE		Doce C2		Doce CE		Doce C1	
Unidade 6*	Doce CE	Doce C2	Doce C3		Doce CE	Doce C1	Doce C2	
Unidade 7*	Doce CE	Doce C2	Doce C3	Salobra C2	Doce CE	Doce C1	Doce C2	Salobra C1
Unidade 8*	Doce CE	Doce C2	Doce C3	Salobra C2	Doce CE	Doce C1	Doce C2	Salobra C1
Unidade 9*	Doce CE	Doce C2	Doce C3		Doce CE	Doce C1	Doce C2	Doce C3
Unidade 10-I*	Doce CE		Doce C2		Doce CE		Doce C1	
Unidade 10-II*	Doce CE	Doce C2	Doce C3		Doce CE	Doce C1	Doce C2	
Unidade 11*	Doce CE	Doce C2	Salobra C2		Doce CE	Doce C2	Salobra C1	

Elaboração Própria.*Unidades com classificações diferentes para cada trecho.



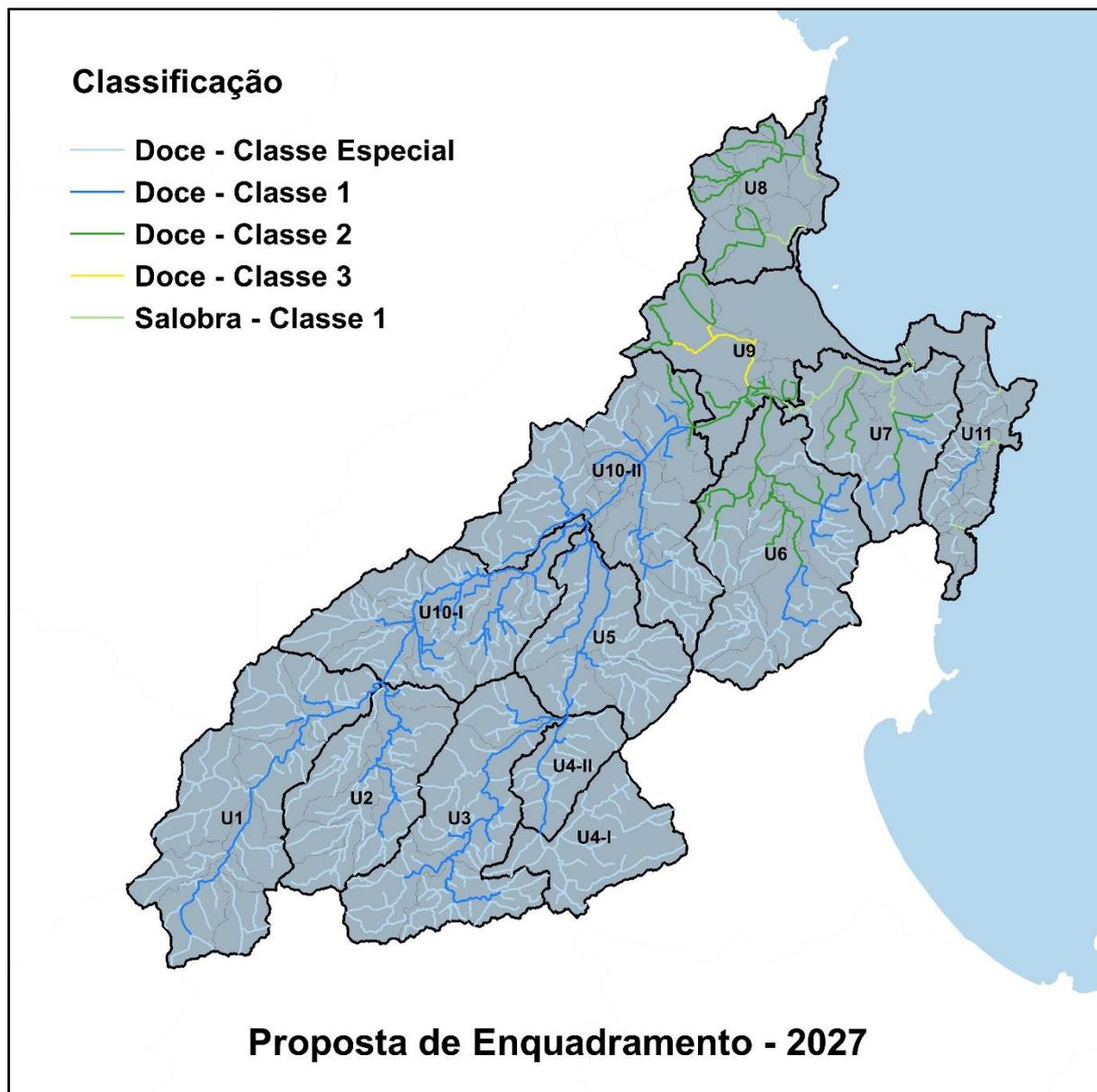
As Figuras 3.2 e 3.3 apresentam as propostas de enquadramento dos trechos de cursos d'água da abrangência do Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Bacias Contíguas, considerando as metas de enquadramento de médio prazo (2023) e longo prazo (2027), respectivamente.

Figura 3.2. Proposta de enquadramento dos rios da bacia hidrográfica do Rio Camboriú e bacias Contíguas até 2023.



Elaboração Própria.

Figura 3.3. Proposta de enquadramento dos rios da bacia hidrográfica do Rio Camboriú e bacias Contíguas até 2027.



Elaboração Própria.

Além da determinação das classes dos rios da área de abrangência do Plano, é necessário definir a vazão de referência na qual se analisará a qualidade da água dos corpos hídricos. A definição da vazão de referência ajuda a determinar qual a carga máxima de poluente que é possível lançar nos corpos hídricos, multiplicando a vazão de referência pela concentração máxima permitida de cada poluente.

Tendo em vista que o enquadramento representa uma meta e deseja-se que esta meta seja atendida o maior tempo possível a fim de garantir o uso da água em qualidade adequada na maior parte do tempo, é recomendável utilizar-se de uma

vazão relacionada com sua duração no tempo. Sugere-se a utilização da vazão de permanência Q_{95} , que representa a vazão na qual o corpo hídrico iguala ou supera 95% do tempo, por já ter sido utilizada nas simulações anteriores das etapas de diagnóstico e prognóstico e ter se mostrado exequível, tanto como vazão de referência para outorga quanto para o enquadramento.

Adicionalmente, sugere-se que, nos 5% do tempo onde a vazão do corpo hídrico for inferior a vazão de referência, que os parâmetros de qualidade do corpo hídrico nesse momento devam, pelo menos, satisfazer aos padrões da classe inferior. Exemplificando, caso a vazão de um rio de Classe 2 apresente vazão inferior a vazão de referência e não esteja atendendo os padrões de qualidade para Classe 2, que pelo menos atenda os padrões de qualidade para Classe 3.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A região de abrangência da Bacia do Rio Camboriú e Bacias Contíguas apresenta uso e ocupação do solo heterogêneo, que se reflete em resultados de qualidade da água distintos para os pontos analisados na área de abrangência do Plano. As melhores condições de qualidade da bacia foram observadas nas unidades à montante, onde a maior preservação ambiental e o uso menos intenso dos recursos hídricos contribui para a melhor qualidade das águas. Nas regiões intermediárias, a qualidade é comprometida pelas altas concentrações de fosfato associadas à falta de controle ambiental de atividades agropecuárias e agrícolas, extração mineral e lançamento de cargas difusas e/ou pontuais não tratadas. As piores classes são observadas nas unidades próximas à região urbanizada, onde são identificadas altas concentrações de coliformes e nutrientes oriundos dos lançamentos de efluentes domésticos e despejos de resíduos nos cursos d'água.

A proposta de enquadramento visou classificar os trechos para garantir a qualidade necessária para os usos da água preponderantes verificados em cada unidade da bacia. Em toda a bacia, a recomendação para rios de primeira ordem e em trechos de regiões bem preservadas da bacia é adoção de Classe Especial. As regiões de montante apresentam usos preponderantes relacionados à proteção do equilíbrio natural de comunidades aquáticas, recreação de contato primário e irrigação de hortaliças para consumo por agricultores familiares, e por isso receberam enquadramentos de Classe 1 de água doce. Os trechos de rio das regiões

intermediárias da Bacia, acima do ponto de captação onde prevalecem os usos de água para irrigação e dessedentação animal, devem ser enquadradas progressivamente em Classe 2 e posteriormente Classe 1.

Nas regiões urbanizadas da bacia, considerando a baixa qualidade da água e o atual uso relacionado a navegação, proteção de comunidades aquáticas próximos a mangues, harmonia paisagística e diluição de efluentes, sugere-se que os trechos de rio das regiões urbanas sejam enquadrados progressivamente em Classe 3 e posteriormente Classe 2, com exceção do Rio Peroba, que deve permanecer como Classe 3.

Na zona estuarina do Rio Camboriú, assim como em trechos de jusante dos Rios Marambaia, Ariribá, das Ostras e demais rios das Praias do Estaleiro, Estaleirinho e Taquaras, as águas são classificadas como salobras devido influência da intrusão salina nos corpos d'água interiores. Devido as águas salobras e a necessidade de garantir os usos indiretos de recreação de contato primário e secundário nas praias, o enquadramento progressivo recomendado para esses trechos é Classe 2 (águas salobras) e posteriormente Classe 1 (águas salobras).

Sugere-se a adoção da vazão de permanência Q_{95} como vazão de referência, a fim de garantir o uso da água em qualidade adequada 95% do tempo. Nos 5% restantes, fica recomendado que, quando a vazão do corpo hídrico for inferior a vazão de referência, que os parâmetros de qualidade do corpo hídrico nesse momento devam, pelo menos, satisfazer aos padrões da classe inferior.

A adoção de medidas e ações para compatibilização entre qualidade de água e o enquadramento proposto é prioritária em praticamente todas as unidades analisadas, sendo necessários maiores investimentos nas unidades da região centro-foz, em função da qualidade da água mais comprometida e intensa utilização dos recursos hídricos. Neste sentido, o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Camboriú e Bacias Contíguas apresentará ações específicas necessárias para a aprovação do enquadramento dos corpos hídricos superficiais, proposto neste estudo, bem como para a efetivação do enquadramento ao longo dos horizontes de planejamento. Cabe ressaltar que, pela insuficiência de dados não foi possível fazer uma proposição de enquadramento para os corpos hídricos subterrâneos na área de abrangência do Plano. Os estudos básicos necessários para a proposição do

enquadramento das águas subterrâneas, bem como a aprovação do mesmo serão contemplados em ações específicas a serem desenvolvidas nos horizontes do Plano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução N°. 357, de 17 de março de 2005**. Disponível em:

<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>. Acessado em: 28/04/2016.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (CERH). **Resolução N°. 001, de 24 de julho de 2008**. Disponível em:

http://www.cadastro.aguas.sc.gov.br/sirhsc/conteudo_visualizar_dinamico.jsp?idEmpresa=6&idMenu=714&idMenuPai=38. Acessado em: 24/10/2016.

PADILHA, L.R. **Modelagem da qualidade da água na Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú/SC: Subsídios à gestão integrada dos Recursos Hídricos**. Monografia - Curso de Engenharia Ambiental, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí. 2013. 123 p.

SILVA, D. D. P. **Caracterização ambiental dos principais afluentes da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú (SC)**. Monografia - Curso de Engenharia Ambiental, Centro de Ciências Tecnológicas da Terra e do Mar, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí. 2015. 84 p.

URBAN, S. R. **Uso do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú (SC) e sua influência sobre a qualidade da água**. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Ambiental, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, 2008. 112 p.

WEBBER, D.C. **Subsídios para o enquadramento da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú**. Dissertação – Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí. 2010. 197 p.