

	<i>Myiornis auricularis</i>	Miudinho
	<i>Hemitriccus kaempferi</i>	Maria-catarinense
	<i>Hemitriccus orbitatus</i>	Tiririzinho-Do-Mato
	<i>Todirostrum poliocephalum</i>	Teque-Teque
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Petiguari
	<i>Vireo chivi</i>	Juruviara
	<i>Hylophilus poicilotis</i>	Verdinho-Coroado
Corvidae	<i>Cyanocorax caeruleus</i>	Gralha-Azul
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	Andorinha-Grande
	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Andorinha-Pequena-De-Casa
	<i>Progne tapera</i>	Andorinha-Do-Campo
	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Andorinha-serradora
	<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Andorinha-de-sobre-branco
	<i>Troglodytes musculus</i>	Corruíra
	<i>Cantorchilus longirostris</i>	Garrinção-De-Bico-Grande
Turdidae	<i>Turdus rufiventris</i>	Sabiá-Laranjeira
	<i>Turdus amaurochalinus</i>	Sabiá-Poca
	<i>Turdus albicollis</i>	Sabiá-Coleira
	<i>Turdus leucomelas</i>	Sabiá-Barranco
	<i>Turdus flavipes</i>	Sabiá-Una
	<i>Turdus subalaris</i>	Sabiá-ferreiro
Mimidae	<i>Mimus saturninus</i>	Sabiá-Do-Campo
	<i>Mimus triurus</i>	Calhanda-de-três-rabos
Motacillidae	<i>Anthus lutescens</i>	Caminheiro-zumbidor
Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	Cambacica
	<i>Tiaris fuliginosus</i>	Cigarra-do-coqueiro
	<i>Saltator similis</i>	Trinca-Ferro-Verdadeiro
	<i>Tangara sayaca</i>	Sanhaçu-Cinzento
	<i>Tangara ornata</i>	Sanhaçu-De-Encontro-Amarelo
	<i>Tangara palmarum</i>	Sanhaçu-Do-Coqueiro
	<i>Tangara cyanoptera</i>	Sanhaçu-de-encontro-azul
	<i>Tangara cyanocephala</i>	Saíra-Militar
	<i>Tangara seledon</i>	Saíra-Sete-Cores
	<i>Tangara desmaresti</i>	Saíra-sidra
	<i>Tangara preciosa</i>	Saíra-preciosa
	<i>Tangara peruviana</i>	Saíra-sapucaia
	<i>Tachyphonus coronatus</i>	Tiê-Preto
	<i>Dacnis cayana</i>	Saí-Azul
	<i>Thlypsopsis sordida</i>	Saí-canário

	<i>Pyrrhocomma ruficeps</i>	Cabecinha-castanha
	<i>Pipraeidea melanonota</i>	Saíra-viúva
	<i>Tersina viridis</i>	Sairão
	<i>Dacnis nigripes</i>	Saí-de-pernas-pretas
	<i>Chlorophanes spiza</i>	Saíra-tucano
	<i>Hemithraupis guira</i>	Saíra-de-papo-preto
	<i>Hemithraupis ruficapilla</i>	Saíra-ferrugem
	<i>Volatinia jacarina</i>	Tiziu
	<i>Trichothraupis melanops</i>	Tiê-De-Topete
	<i>Ramphocelus bresilius</i>	Tiê-Sangue
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Tico-Tico
	<i>Sicalis flaveola</i>	Canário-Da-Terra-Verdadeiro
	<i>Sicalis luteola</i>	Tipio
	<i>Sporophila caerulescens</i>	Coleirinho
	<i>Sporophila falcirostris</i>	Cigarra-verdadeira
	<i>Sporophila frontalis</i>	Pixoxó
	<i>Sporophila lineola</i>	Bigodinho
	<i>Embernagra platensis</i>	Sabiá-Do-Banhado
	<i>Haplospiza unicolor</i>	Cigarra-bambu
Passerellidae	<i>Coryphospingus cucullatus</i>	Tico-tico-rei
	<i>Basileuterus culicivorus</i>	Pula-Pula
	<i>Setophaga pitayumi</i>	Mariquita
Parulidae	<i>Geothlypis aequinoctialis</i>	Pia-Cobra
	<i>Myiothlypis leucoblephara</i>	Pula-Pula-Assobiador
	<i>Myiothlypis rivularis</i>	Pula-Pula-ribeirinho
	<i>Molothrus bonariensis</i>	Chupim, Vira-Bosta)
Icteridae	<i>Sturnella superciliaris</i>	Polícia-inglesa-do-sul
	<i>Icterus pyrrhopterus</i>	Encontro
	<i>Chrysomus ruficapillus</i>	Garibaldi
	<i>Agelaioides badius</i>	Asa-de-telha
Mitrospingidae	<i>Orthogonyx chloricterus</i>	Catirumbava
	<i>Euphonia violacea</i>	Gaturamo
	<i>Euphonia pectoralis</i>	Ferro-Velho
Fringillidae	<i>Spinus magellanicus</i>	Cabeça-preta
	<i>Euphonia cyanocephala</i>	Gaturamo-rei
	<i>Chlorophonia cyanea</i>	Canário-assobio
Estrildidae	<i>Estrilda astrild</i>	Bico-De-Lacre
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Pardal
Pipridae	<i>Manacus manacus</i>	Rendeira

	<i>Chiroxiphia caudata</i>	Tangará
	<i>Ilicura militaris</i>	Tangarazinho
Platyrrinchidae	<i>Platyrrinchus mystaceus</i>	Patinho
Rhinocryptidae	<i>Eleoscytalopus indigoticus</i>	Macuquinho
Cotingidae	<i>Procnias nudicollis</i>	Araponga
	<i>Carpornis cucullata</i>	Corocochó
Trogonidae	<i>Trogon surrucura</i>	Surucuá-Variado
	<i>Trogon rufus</i>	Surucuá-de-barriga-amarela
Strigidae	<i>Asio stygius</i>	Mocho-diabo
	<i>Asio clamator</i>	Coruja-Orelhuda
	<i>Megascops sanctaecatarinae</i>	Corujinha-Do-Sul
Tytonidae	<i>Tyto furcata</i>	Coruja-da-igreja
Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Bacurau
	<i>Hydropsalis brasiliiana</i>	Bacurau-Tesoura
Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	Mãe-da-lua

Fonte: PMBC, 2018. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

No levantamento apresentado no Diagnóstico Socioambiental Para a Criação de Unidade Conservação em Itapema/SC (UFSC, 2010), foram registradas outras espécies no município de Itapema, sendo possível a ocorrência das mesmas em Balneário Camboriú. Das espécies encontradas *in loco* em Itapema, 46 não constam na lista elaborada para o Plano de Manejo do PNMRGM, as quais são apresentadas na Tabela 57.

Tabela 57 – Espécies de aves encontradas em Itapema/SC.

Família	Espécie	Nome comum
Laridae	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Trinta-reis-de-bando
Cracidae	<i>Ortalis guttata</i>	Araquã
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Biguá
Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fragata
Odontophoridae	<i>Odontophorus capueira</i>	Uru
Ardeidae	<i>Ixobrychus involucris</i>	Socoi-amarelo
Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	Gavião-miúdo
	<i>Leucopternis lacernulatus</i>	Gavião-pombo-pequeno
	<i>Harpagus diodon</i>	Gavião-bombachinha
Rallidae	<i>Gallinula chloropus</i>	Frango-d'água-comum
Psittacidae	<i>Aratinga leucophthalmus</i>	Maracanã
	<i>Pionopsitta pileata</i>	Cuiu-cuiu
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Coruja-do-campo
	<i>Megascops choliba</i>	Corujinha-do-mato
	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Murucututu

	<i>Strix hylophila</i>	Coruja-listrada
Nyctibiidae	<i>Nyctibius griseus</i>	Urutau
	<i>Aphantochroa cirrhochloris</i>	Beija-flor-cinza
Trochilidae	<i>Chlorostilbon lucidus</i>	Besourinho-bico-vermelho
	<i>Phaetornis squalidus</i>	Rabo-branco-pequeno
	<i>Phaetornis eurynome</i>	Rabo-branco
Trogonidae	<i>Trogon viridis</i>	Surucuá-barriga-amarela
Momotidae	<i>Baryphthengus ruficapillus</i>	Juruva
Picidae	<i>Picumnus temmincki</i>	Pica-pau-anão-de-coleira
Rhinocryptidae	<i>Scitalopus indigoticus</i>	Macuquinho
Thamnophilidae	<i>Myrmeciza squamosa</i>	Papa-formiga-da-grota
	<i>Piryglena leucoptera</i>	Papa-taoca-do-sul
Formicariidae	<i>Formicarius colma</i>	Galinha-do-mato
Scleruridae	<i>Sclerurus scansor</i>	Vira-folha
Dendrocolaptidae	<i>Xiphocolaptes albicollis</i>	Arapaçu-garganta-branca
	<i>Dendrocolaptes platyrostris</i>	Arapaçu-grande
Furnariidae	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	Pichororé
	<i>Syndactyla rufosuperciliata</i>	Trepador-quiete
Tyrannidae	<i>Atilla rufus</i>	Capitão-de-saíra
	<i>Myiodinastes maculatus</i>	Bem-te-vi-rajado
	<i>Phyllomyias griseocapilla</i>	Piolhinho
	<i>Platyrhynchus mystaceus</i>	Patinho
	<i>Syristes sibilator</i>	Gritador
Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	Juruviara
Corvidae	<i>Cyanocorax chrysops</i>	Gralha-piçaça
Troglodytidae	<i>Thryothorus longirostris</i>	Garrinchão-de-bico-grande
Thraupidae	<i>Thraupis cyanoptera</i>	Sanhaçu-encontro-azul
	<i>Thraupis palmarum</i>	Sanhaçu-do-coqueiro
	<i>Thraupis ornata</i>	Sanhaçu-de-encontro
	<i>Thraupis sayaca</i>	Sanhaçu-cinzento
Parulidae	<i>Parula pitaiayumi</i>	Mariquita

Fonte: UFSC, 2010. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

3.1.3.3 Herpetofauna

O estudo da herpetofauna realizado para o Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Raimundo González Malta (PNMRGM) (PMBC, 2018) utilizou a Busca Ativa e

armadilhas de queda como métodos de amostragem a campo, verificando a ocorrência de sete espécies, entre répteis e anfíbios. Consultando a coordenação do Parque, observaram o registro de ocorrência de outras espécies na área do mesmo.

Um total de 14 espécies de répteis teve sua ocorrência registrada no Parque (Tabela 58).

Tabela 58 – Répteis com registro de ocorrência no Parque Natural Municipal Raimundo González Malta.

Ordem	Família	Espécie	Nome comum
Squamata (Lagartos)	Leiosauridae	<i>Enyalius iheringii</i>	Iguaninha-verde
	Teiidae	<i>Salvator merianae</i>	Teiú
Squamata (Serpentes)	Colubridae	<i>Chironius bicarinatus</i>	Cobra-cipó-verde
		<i>Pantherophis guttatus</i>	Corn-snake
		<i>Spilotes pullatus</i>	Caninana
	Dipsadidae	<i>Clelia clelia</i>	Muçurana
		<i>Dipsas</i> sp.	-
		<i>Erythrolamprus miliaris</i>	Cobra-d'água
		<i>Erythrolamprus aesculapii</i>	Falsa-coral
		<i>Philodryas patagoniensis</i>	Papa-pinto
		<i>Xenodon merremii</i>	Boipeva
	Elapidae	<i>Micrurus corallinus</i>	Cobra-coral
	Viperidae	<i>Bothropoides jararaca</i>	Jararaca
		<i>Bothrops jararacussu</i>	Jararacuçu

Fonte: PMBC, 2018. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

O número de espécies de anfíbios registrados no Parque foi menor que o de répteis, totalizando 6 espécies (Tabela 59).

Tabela 59 - Anfíbios com registro de ocorrência no Parque Natural Municipal Raimundo González Malta.

Família	Espécie	Nome comum
Bufonidae	<i>Rhinella abei</i>	Sapo-cururuzinho
Craugastoridae	<i>Haddadus binotatus</i>	Rã-de-dois-pontos
Hylidae	<i>Itapotihyla langsdorffii</i>	Perereca-castanhola
	<i>Scinax</i> sp.	-
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus gracilis</i>	Rã-listrada
	<i>Physalaemus nanus</i>	Rã-do-folhicho

Fonte: PMBC, 2018. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

O levantamento dos répteis em Itapema, realizado no Diagnóstico Socioambiental Para Criação de Unidade de Conservação em Itapema (UFSC, 2010), encontrou 16 espécies

in loco. Dessas espécies, 12 não constam na lista elaborada para o Plano de Manejo do PNMRGM, sendo de possível ocorrência em Balneário Camboriú (Tabela 60).

Tabela 60 – Répteis encontrados *in loco* em Itapema/SC com possível ocorrência em Balneário Camboriú/SC.

Ordem	Família	Espécie	Nome comum
Testudines	Chelidae	<i>Hydromedusa tectifera</i>	Cágado-do-pescoço-comprido
Squamata (Anfisbenas)	Amphisbaenidae	<i>Leposternon microcephalum</i>	Cobra-cega
Squamata (Lagartos)	Anguidae	<i>Ophiodes cf. striatus</i>	Cobra-de-vidro
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus mabouia</i>	Lagartixa-doméstica
	Gymnophthalmidae	<i>Ecleopos gaudichaudii</i>	Lagarto
	Teiidae	<i>Tupinambis merianae</i>	Teiú
Squamata (Serpentes)	Colubridae	<i>Chironius exoletus</i>	Cobra-cipó
		<i>Liophis miliaris</i>	Cobra-d'água
	Dipsadidae	<i>Helicops carinicaudus</i>	Cobra-d'água
		<i>Taeniophallus bilineatus</i>	Corredeira
		<i>Thamnodynastes sp.</i>	-
		<i>Xenodon newwiedii</i>	Falsa-jararaca, Boipeva-serrana

Fonte: UFSC, 2010. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

No mesmo estudo em Itapema, foram levantadas as espécies de anfíbios presentes no município. Foram encontradas 29 espécies *in loco*, das quais, 23 não constam na lista elaborada para o Plano de Manejo do PNMRGM, sendo de possível ocorrência em Balneário Camboriú (Tabela 61).

Tabela 61 - Anfíbios encontrados *in loco* em Itapema/SC.

Família	Espécie	Nome comum
Brachycephalidae	<i>Ischnocnema henselii</i>	Rã-do-folhço
Centrolenidae	<i>Hyalinobatrachium uranoscopum</i>	Perereca-de-vidro
Craugastoridae	<i>Bokermannohyla hylax</i>	Perereca-de-mata
Cycloramphidae	<i>Dendropsophus microps</i>	Pererequinha
	<i>Dendropsophus werneri</i>	Pererequinha-do-brejo
Hylidae	<i>Aplastodiscus ehrhardti</i>	Perereca-verde
	<i>Hypsiboas bischoffi</i>	Perereca
	<i>Hypsiboas faber</i>	Sapo-martelo
	<i>Scinax cf. alter</i>	Perereca-do-litoral
	<i>Scinax fuscovarius</i>	Perereca-de-banheiro
	<i>Scinax granulatus</i>	Perereca-do-gravatá

	<i>Scinax perereca</i>	Perereca-de-banheiro
	<i>Scinax rizibilis</i>	Perereca-risadinha
Hylodidae	<i>Hylodes cf. perplicatus</i>	Rã-de-corredeira-
	<i>Physalaemus olfersii</i>	Rã
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus cf. nanus.</i>	Rãzinha
	<i>Leptodactylus araucarius</i>	Rãzinha
	<i>Leptodactylus ocellatus</i>	Rã-manteiga
	<i>Leptodactylus notoaktites</i>	Rã
	<i>Scythrophrys cf. sawayae</i>	Rãzinha
Microhylidae	<i>Chiasmocleis leucosticta</i>	Rãzinha
Odontophrynidae	<i>Proceratophrys boiei</i>	Sapo-de-chifres
	<i>Proceratophrys subguttata</i>	Sapo-de-chifres
Phyllomedusidae	<i>Phyllomedusa distincta</i>	Perereca-das-folhagens

Fonte: UFSC, 2010. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Devido à proximidade e similaridades entre os municípios, a herpetofauna encontrada em Itapema é também de possível ocorrência no município de Balneário Camboriú.

3.1.3.4 Ictiofauna

O estudo realizado no Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental da Área de Abrangência do Plano de Recurso Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Camboriú e Bacias Contíguas (SANTA CATARINA, 2017), por meio de revisão bibliográfica, levantou as espécies de peixes com ocorrência na região da foz do Rio Camboriú.

A relação de espécies obtida está apresentada na tabela Tabela 62, servindo como indicativo da ictiofauna dulcícola possivelmente encontrada em Balneário Camboriú.

Tabela 62 - Ictiofauna do Rio Camboriú

Família	Espécie	Nome comum
Atherinidae	<i>Xenomelaniris brasiliensis</i>	Peixe-rei
Ariidae	<i>Genidens genidens</i>	Bagre-urutu
Belonidae	<i>Strongylura marina</i>	Agulha
	<i>Strongylura timucu</i>	Agulha
Bothidae	<i>Citharichthys arenaceus</i>	Linguado
	<i>Citharichthys spilopterus</i>	Linguado
	<i>Etropus crossotus</i>	Linguado
Carangidae	<i>Caranx hippos</i>	Xaréu

	<i>Oligoplites palometa</i>	Xaréu
	<i>Oligoplites saliens</i>	Guaivira
	<i>Trachinotus carolinus</i>	Pampo
	<i>Trachinotus falcatus</i>	Pampo
Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo
	<i>Centropomus undecimalis</i>	Robalo
Characidae	<i>Acestrorhynchus</i> sp.	Peixe-Cachorro
Cichlidae	<i>Geophagus brasiliensis</i>	Cará
	<i>Geophagus</i> sp.	Cará
Clupeidae	<i>Harengula clupeola</i>	Sardinha-cascuda
	<i>Opisthonema oglinum</i>	Sardinha-bandeira
	<i>Platanichthys platana</i>	Sardinha
Diodontidae	<i>Chilomycterus</i> sp.	Baiacu-de-espinho
Eleotrididae	<i>Dormitator maculatus</i>	Barrigudo
	<i>Guavina guavina</i>	Barrigudo
Engraulididae	<i>Anchoa januaria</i>	Manjuba
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	Manjuba
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	Manjubão
Ephippidae	<i>Chaetodipterus faber</i>	Paru
	<i>Hoplias malabaricus</i>	Traíra
Erythrinidae	<i>Eucinostomus argenteus</i>	Carapicu
	<i>Eucinostomus gula</i>	Carapicu
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Escrivão
	<i>Eugerres brasilianus</i>	Carapicu
	<i>Diapterus rhombeus</i>	Carapeva
	<i>Diapterus olisthostomus</i>	Carapeva
Gobiidae	<i>Bathygobius soporator</i>	Maria-da-toca
	<i>Evorthodus lyricus</i>	-
	<i>Gobioides broussonnetii</i>	Amoré
	<i>Gobionellus shufeldti</i>	-
	<i>Gobionellus oceanicus</i>	Moré-de-areia
Haemulidae	<i>Orthopristis ruber</i>	Corcoroca
Mugilidae	<i>Mugil curema</i>	Parati
	<i>Mugil gaimardianus</i>	Parati
	<i>Mugil</i> sp.	Tainha
Pomatomidae	<i>Pomatomus saltatrix</i>	Enchova
Scianidae	<i>Bairdiella ronchus</i>	Roncador
	<i>Menticirrhus americanus</i>	Papa-terra
	<i>Menticirrhus littoralis</i>	Papa-terra

	<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina
	<i>Stellifer brasiliensis</i>	Cangoá
Serranidae	<i>Diplectrum formosum</i>	Peixe-aipim
	<i>Achirus lineatus</i>	Solha
Soleidae	<i>Trinectes microphthalmus</i>	Solha
	<i>Trinectes paulistanus</i>	Solha
	<i>Sphoeroides</i> sp.	Baiacu
Tetraodontidae	<i>Sphoeroides testudineus</i>	Baiacu
Trichiuridae	<i>Trichiurus leturus</i>	Espada
Trigilidae	<i>Prionotus punctatus</i>	Cabrinha

Fonte: Ibama (1994) e Caruso Jr (2007) *apud* SANTA CATARINA, 2017. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Quanto à ictiofauna marinha, Sedrez *et al* (2013) levantaram as espécies capturadas junto à pesca de arrasto do camarão sete-barbas em pontos distintos do mar de Porto Belo/SC. As amostragens foram realizadas em quatro épocas do ano: outubro de 2009, e janeiro, abril e julho de 2010. No total foram registradas 62 espécies de peixe (Tabela 63).

Tabela 63 – Espécies marinha de peixe encontradas em Porto Belo/SC.

Família	Espécie
Rhinobatidae	<i>Zapteryx brevirostris</i>
	<i>Atlantoraja cyclophora</i>
Rajidae	<i>Rioraja agassizi</i>
Rhinopteraidae	<i>Rhinoptera bonasus</i>
Muraenidae	<i>Gymnothorax ocellatus</i>
Ophichthidae	<i>Ophichthus gomesii</i>
Congridae	<i>Conger orbignianus</i>
	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>
Pristigasteridae	<i>Pellona harroweri</i>
	<i>Anchoviella lepidentostole</i>
Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>
Clupeidae	<i>Sardinella brasiliensis</i>
	<i>Genidens genidens</i>
Ariidae	<i>Genidens barbatus</i>
Phycidae	<i>Urophycis brasiliensis</i>
Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>
Fistularidae	<i>Fistularia petimba</i>
Dactylopteridae	<i>Dactylopterus volitans</i>
Scorpaenidae	<i>Scorpaena isthmensis</i>
Trigilidae	<i>Prionotus punctatus</i>

Serranidae	<i>Diplectrum radiale</i>
	<i>Dules auriga</i>
Carangidae	<i>Oligoplites saurus</i>
	<i>Selene setapinnis</i>
	<i>Selene vomer</i>
Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>
	<i>Eucinostomus gula</i>
	<i>Eucinostomus melanopterus</i>
Haemulidae	<i>Orthopristis ruber</i>
	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>
Polyne midae	<i>Polydactylus virginicus</i>
	<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>
	<i>Cynoscion jamaicensis</i>
	<i>Isopisthus parvipinnis</i>
	<i>Larimus breviceps</i>
	<i>Macrodon atricauda</i>
	<i>Menticirrhus americanus</i>
	<i>Menticirrhus littoralis</i>
	<i>Micropogonias furnieri</i>
	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>
	<i>Stellifer brasiliensis</i>
	<i>Stellifer rastrifer</i>
	<i>Stellifer spp.</i>
	<i>Stellifer stellifer</i>
Pomacanthidae	<i>Pomacanthus paru</i>
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>
Stromateidae	<i>Peprilus paru</i>
	<i>Citharichthys spilopterus</i>
	<i>Cyclopsetta chittendeni</i>
	<i>Cyclopsetta decussata</i>
	<i>Etropus crossotus</i>
	<i>Etropus longimanus</i>
	<i>Paralichthys patagonicus</i>
Achiridae	<i>Syacium micrurum</i>
	<i>Achirus declivis</i>
Cynoglossidae	<i>Achirus lineatus</i>
	<i>Symphurus tesselatus</i>
Monocanthidae	<i>Stephanolepis hispidus</i>
Tetraodontidae	<i>Lagocephalus laevigatus</i>

	<i>Spherooides greeleyi</i>
	<i>Spherooides testudineus</i>
Diodontidae	<i>Cylichthys spinosus</i>

Fonte: Sedrez *et al*, 2013. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

3.1.3.5 Carcinofauna

O estudo realizado para o Plano de Manejo do Parque Natural Municipal Raimundo Gonçalves Malta (PNMRGM) (PMBC, 2018) levantou a carcinofauna da região do Parque com base em revisão bibliográfica. A relação de espécies observada está apresentada na Tabela 64.

Tabela 64 – Espécies da carcinofauna identificadas no Rio Camboriú.

Família	Espécie	Nome comum
Gercacinidae	<i>Cardisoma guanhumi</i>	Gaiamú, Caranguejo-azul
Grapsidae	<i>Aratus pisonii</i>	Aratú
	<i>Neohelice granulata</i>	Catanhão
	<i>Goniopsis cruentata</i>	Aratu-vermelho
	<i>Armases rubripes</i>	Aratú
Ocypodidae	<i>Uca sp.</i>	-
	<i>Leptuca thayeri</i>	Caranguejo
	<i>Leptuca uruguayensis</i>	Chama-maré
	<i>Ucides cordatus</i>	Uça
Penaeidae	<i>Farfantepenaeus paulensis</i>	Camarão-rosa
Portunidae	<i>Callinectes bocourti</i>	Siri
	<i>Callinectes danae</i>	Siri
	<i>Callinectes sapidus</i>	Siri-azul
Xanthidae	<i>Eurytium limosum</i>	Caranguejo
Palaemonidae	<i>Macrobrachium acanthurus</i>	Pitú, Camarão-canela
	<i>Palaemon pandaliformis</i>	Camarão-fantasma
	<i>Potimirim potimirim</i>	Potimirim, Camarão-miúdo

Fonte: IBAMA (1994) *apud* PMBC, 2018. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Avaliando o ambiente estuarino do Saco da Fazenda – Itajaí/SC, Fisch *et al* (2015) observaram a ocorrência da carcinofauna no local. Ao todo foram encontradas 13 espécies (Tabela 65), sendo que 8 delas são de ocorrência em comum com o registro para o Rio Camboriú.

Tabela 65 – Lista de espécies da carcinofauna encontradas no estuário Saco da Fazenda – Itajaí/SC.

Família	Espécie	Nome comum
Alpheidae	<i>Alpheus</i> sp.	Camarão
Grapsidae	<i>Sesarma rectum</i>	Aratú
	<i>Neohelice granulata</i>	Catanhão
Kalliapseudidae	<i>Monokalliapseudes schubarti</i>	-
Ocypodidae	<i>Uca uruguayensis</i>	Caranguejo
	<i>Leptuca thayeri</i>	Caranguejo
	<i>Ucides cordatus</i>	Uça
Portunidae	<i>Callinectes danae</i>	Siri
	<i>Callinectes sapidus</i>	Siri-azul
	<i>Callinectes bocourti</i>	Siri
	<i>Callinectes ornatus</i>	Siri
Palaemonidae	<i>Macrobrachium acanthurus</i>	Pitú, Camarão-canela
Solenoceridae	<i>Pleoticus muelleri</i>	Camarão-vermelho

Fonte: Fisch *et al*, 2015. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

3.1.3.6 Entomofauna

A entomofauna analisada aqui corresponde a mosquitos, besouros e borboletas frugívoras, que pertencem, respectivamente, às famílias Culicidae (Diptera), Scarabaenidae (Coleoptera) e Nymphalidae (Lepidoptera). O levantamento da fauna de possível ocorrência em Balneário Camboriú foi obtido por consultas à bibliografia.

3.1.5.6.1 Culicidae

Os insetos da família Culicidae são conhecidos como mosquitos, dividindo-se em duas subfamílias, Culicinae e Anophelinae, cujas fêmeas, da maioria das espécies, apresentam hábitos hematófagos para desenvolvimento de seus ovos. Em geral, apresentam locais específicos para depositar seus ovos, como lagos, internódios de bambu, fendas e buracos em troncos, bromélias, impressões no solo, não bastando assim a presença de água. Alguns mosquitos são agentes transmissores de doenças como malária, dengue, Zika e febre amarela, sendo considerados de importância médica (MONTAGNER, 2014).

Em levantamento realizado no Diagnóstico Socioambiental Para Criação de Unidade de Conservação em Itapema (UFSC, 2010), foi verificada a diversidade de culicídeos no município de Itapema/SC. As amostragens ocorreram nos meses de junho e de

outubro de 2009, no período matutino e vespertino, em zonas com diferentes vegetações, nas localidades de Praia Grossa e São Paulinho. No total, foram encontradas 21 espécies de mosquitos.

Tabela 66 – Culicídeos encontrados em Itapema/SC.

Família	Espécie	
Anophelinae	<i>Anopheles cruzii</i>	
	<i>Aedes albopictus</i>	
	<i>Aedes aegypti</i>	
	<i>Culex spp.</i>	
	<i>Limatus durhamii</i>	
	<i>Ochlerotatus fluviatilis</i>	
	<i>Ochlerotatus scapularis</i>	
	<i>Ochlerotatus sp.</i>	
	<i>Onirion personatum</i>	
	<i>Phoniomyia sp.</i>	
	<i>Phoniomyia davisi</i>	
	Culicinae	<i>Phoniomyia pallidoventer</i>
		<i>Psorophora ferox</i>
		<i>Psorophora spp.</i>
<i>Runchomyia reversa</i>		
<i>Sabethes identicus</i>		
<i>Shannoniana fluviatilis</i>		
<i>Trichoprosopon digitatum towsendi</i>		
<i>Trichoprosopon sp.</i>		
<i>Wyeomyia confusa</i>		
<i>Wyeomyia personata</i>		
<i>Wyeomyia sp.</i>		

Fonte: UFSC, 2010. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Quatro das espécies encontradas foram classificadas como de importância médica, sendo elas: *Ochlerotatus scapularis*, vetor de diversos arbovírus; *Aedes albopictus*, sendo potencial vetor de 22 arbovírus, incluindo dengue e febre amarela; *Psophora ferox*, por ser facilmente encontrado portando arbovírus e outras infecções; e *Anopheles cruzii*, conhecido vetor de diversos plasmódios para o homem, inclusive o da malária (UFSC, 2010).

Conforme dados apresentados pela Vigilância Epidemiológica de Santa Catarina (DIVE/SC), o Boletim Epidemiológico nº 16/2018 apresenta o município de Balneário

Camboriú como um dos 72 municípios considerados infestados pelo mosquito *Aedes aegypti*.

3.1.5.6.2 Scarabaeidae

Os besouros da família Scarabaeidae, subfamília Scarabaeinae, cavam galerias no solo e podem se alimentar de carcaças, frutos em decomposição, fungos e, em alguns casos, até mesmo de serapilheira, sendo assim importantes incorporadores de matéria orgânica no solo, promovendo a reciclagem de nutrientes (MELO *et al*, 2009). Alguns dos grupos dessa família são conhecidos como rola-bosta, devido a seu hábito de fazer uma bola a partir de porções de esterco e empurrá-la sobre o solo.

Em estudo realizado no Diagnóstico Socioambiental Para Criação de Unidade de Conservação na Ponta do Cabeço em Itapema (GRAIPEL *et al*, 2010) foram levantadas espécies de Scarabaeidae pertencentes à subfamília Scarabaeinae. As amostragens foram realizadas na região da Praia Grossa, em Itapema/SC.

Foi verificada a ocorrência de 6 espécies de escarabeíneos, distribuídos em 3 tribos (Tabela 67).

Tabela 67 – Escarabeíneos encontrados em Itapema/SC.

Tribo	Espécie
Canthonini	<i>Canthon rutilans</i>
	<i>Deltochilum brasiliensis</i>
	<i>Deltochilum irrotarum</i>
	<i>Deltochilum morbillosum</i>
Eurysternini	<i>Eurysternus parallelus</i>
Panaeini	<i>Coprophanæus dardanus</i>

Fonte: Graipel *et al*, 2010. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

3.1.5.6.3 Nymphalidae

As borboletas da família Nymphalidae dividem-se entre nectívoras e frugíveras. As borboletas Nymphalidae frugívoras alimentam-se do suco de frutas caídas e fermentadas, o que facilita sua amostragem a partir de armadilhas utilizando iscas fermentadas (PEDROTTI *et al*, 2011), permitindo o levantamento das espécies e população de uma área sem decorrer em perdas ao ambiente (PAZ, 2013).

Em estudo realizado no Diagnóstico Socioambiental Para Criação de Unidade de Conservação na Ponta do Cabeço em Itapema (GRAIPEL *et al*, 2010) foram levantadas espécies de borboletas frugívoras pertencentes à família Nymphalidae. As amostragens foram realizadas na região da Praia Grossa, em Itapema/SC.

Foi verificada a ocorrência de 13 espécies de borboletas da família Nymphalidae, distribuídas em cinco subfamílias (Tabela 68).

Tabela 68 – Borboletas frugívoras (*Nymphalidae*) encontradas em Itapema/SC.

Subfamília	Espécie
Biblidinae	<i>Catonephele acontius</i>
	<i>Ectima thecla</i>
	<i>Hamadryas feronia</i>
Charaxinae	<i>Memphis moruus</i>
Morphinae	<i>Dasyophthalma creusa</i>
	<i>Morpho helenor</i>
	<i>Opsiphanes invirae</i>
Nymphalinae	<i>Opsiphanes quiteria</i>
	<i>Colobura dirce</i>
	<i>Historis odius</i>
Satyrinae	<i>Euptychia Ernestina</i>
	<i>Moneuptychia soter</i>
	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i>

Fonte: Graipel *et al*, 2010. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

3.1.4 Caracterização das Áreas Prioritárias para a Criação de Unidades de Conservação.

O Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas – PNAP foi lançado na Sétima Conferência das Partes - COP7 da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), realizada na República da Malásia, em fevereiro de 2004, quando o Brasil e os demais países signatários resolveram participar do Programa de Trabalho para Áreas Protegidas da CDB tendo como objetivo estabelecer e manter sistemas nacionais e regionais de áreas protegidas abrangentes, eficazmente administradas e ecologicamente representativos.

Como forma de assumir o compromisso de participação, o Brasil se comprometeu em elaborar o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas (PNAP), priorizando o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), as terras indígenas e os territórios quilombolas, as áreas de preservação permanente e as reservas legais.

As regras para a identificação de tais áreas e ações prioritárias foram instituídas formalmente pelo Decreto nº 5092 de 21 de maio de 2004 no âmbito das atribuições do MMA. A Portaria nº 126, de 27 de maio de 2004, reconheceu como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas referenciadas em seu § 2º, denominadas Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira ou Áreas Prioritárias para a Biodiversidade, para efeito da formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal voltados à:

- I - Conservação in situ da biodiversidade;
- II - Utilização sustentável de componentes da biodiversidade;
- III - Repartição de benefícios derivados do acesso a recursos genéticos e ao conhecimento tradicional associado;
- IV - Pesquisas e inventários sobre a biodiversidade;
- V - Recuperação de áreas degradadas e de espécies sobre-explotadas ou ameaçadas de extinção, e;
- VI - Valorização econômica da biodiversidade.

As descrições das áreas estão discriminadas no "Mapa das Áreas Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira", disponibilizadas no sítio eletrônico do Ministério do Meio Ambiente, consideradas as seguintes classes de priorização:

- I - Extremamente alta;
- II - Muito alta; e
- III - Alta.

As áreas identificadas como prioritárias para conservação, foram classificadas de acordo com seu grau de importância para biodiversidade e com a urgência para implementação das ações sugeridas.

Balneário Camboriú está na área prioritária MaZc (Mata Atlântica e Zona Costeira) 060 – Vale do Rio Camboriú, e mais ao Sul está inserida em outra área MaZc 062 – Costa Brava, ambas de importância muito alta e prioridade extremamente alta. Ao mar, Balneário Camboriú está inserida na área prioritária Zm 046 – Plataforma Externa Sul-Fluminense e Paulista, também classificada como de importância muito alta e de prioridade extremamente alta (Ministério do Meio Ambiente, 2007).

Figura 370 – Áreas Prioritárias para a Conservação.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018. MMA, 2018.

3.1.5 Caracterização Hidrogeológica da Área, com Foco Nas áreas de Recarga de Aquíferos

A produtividade dos aquíferos litorâneos é relativamente baixa, o que reduz drasticamente a oferta de água para abastecimento público no Município. Os afloramentos são pouco produtivos, as sub-bacias formam cursos d'água com volumes baixos, essas características, associadas à grande demanda, a enorme densidade demográfica e a população flutuante, tornam a água um recurso escasso no Município.

Em relação aos mananciais de água para abastecimento, considerando a presença de nascentes, recursos hídricos superficiais e a produtividade dos aquíferos, podemos representar, em cartograma, a disponibilidade desses recursos para o território do município.

A Bacia do Rio Camboriú é a principal contribuinte para o abastecimento público do município. A captação e adução é feita no município vizinho de Camboriú, onde a qualidade da água é superior.

4 ESPECIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE INFRAESTRUTURA URBANA E DE SANEAMENTO BÁSICO IMPLANTADO, OUTROS SERVIÇOS E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA QUANTO AO ATENDIMENTO PELOS SISTEMAS DE INFRAESTRUTURA URBANA DE SANEAMENTO BÁSICO, SERVIÇOS E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS

4.1.1 Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de prestação de serviços de abastecimento de água no município de Balneário Camboriú é prestado pela EMASA – Empresa Municipal de Água e Saneamento de Balneário Camboriú. A EMASA está localizada na 4ª Avenida, nº 250 – centro de Balneário Camboriú.

Figura 371 – Localização EMASA, ETA e Captação.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

A captação de água ocorre no município irmão, Camboriú, no Rio Camboriú, enquadrado na classificação II. O volume de captação é de aproximadamente 650 l/s na baixa temporada e 930 l/s durante a alta.

Na área de captação de água há implantada uma barragem de nível constante, a qual atua impedindo o contato da água salina proveniente do mar com a água doce, assim viabilizando o tratamento da mesma.

A água é captada em dois canais de coleta de água bruta com caixa de gradeamento e desarenação para retenção de sólidos.

Figura 372 – Captação de água – Balneário Camboriú.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Junto a unidade de captação de água está localizada a estação de recalque de água bruta, composta por 4 conjuntos de motobombas.

Figura 373 – ERAB – Balneário Camboriú.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Já a estação de tratamento de água – ETA está localizada na Avenida Marginal Leste, nº 3350, bairro dos Estados.

A estação é composta pelas etapas de:

Medição de água bruta (calha Parshall)

- Floculadores
- Decantadores
- Filtros
- Fluoretação
- Regulador de pH
- Desinfecção

A vazão nominal da estação de tratamento é de 1000 l/s, mas podendo chegar a 1.400 l/s em dias críticos.

Figura 374 – ETA EMASA - Balneário Camboriú.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

O sistema de abastecimento de água de Balneário Camboriú conta com 03 (três) reservatórios: R1, R2 e R3. Existe o reservatório R4, com capacidade de 500m³, que pertence à companhia de abastecimento de água de Camboriú e abastece esse município.

O reservatório R1 tem capacidade de 6.400 m³ e abastece os bairros: Centro, Bairro dos Estados, Bairro das Nações, Ariribá, Praia dos Amores e Pioneiros.

O reservatório R2 tem volume de 6.400 m³ e abastece bairros Barra Sul, Municípios, Vila Real, Iate Clube, Barra, Nova Esperança, Jardim Bandeirantes e São Judas Tadeu.

O reservatório R3 implantado recentemente, reforçou o abastecimento do Bairro das Nações, Ariribá, Pioneiros e Praia dos Amores. O reservatório tem capacidade de armazenar 2000 m³. Ele já está funcionando e reforçando o abastecimento do bairro das Nações, Ariribá e parte do Pioneiros (EMASA, 2018).

Todos os reservatórios estão equipados com medição de nível ultrassônico e os valores são transmitidos para a ETA via rádio.

Figura 375 – Rede de água do município de Balneário Camboriú.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

Os indicadores representam uma ferramenta fundamental para construção de panoramas e cenários, transmitindo todas as informações de forma precisa e de fácil entendimento para população. Além dessa função, os indicadores são utilizados para registrar o acompanhamento e avaliação dos serviços de infraestrutura de saneamento, facilitando as tomadas de decisões pelo poder público.

O uso de indicadores é indispensável, assim como um acompanhamento periódico da variação dos componentes desses indicadores, permitindo o monitoramento do sistema de abastecimento de água. Os dados precisam ser cadastrados em uma base de dados para cálculo de indicadores de mais de um ano, a fim de se detectar valores que realmente representem a real situação do sistema, minimizando o risco de refletir em uma condição atípica. Um banco de dados para cálculo de um número maior de indicadores essenciais ao acompanhamento do sistema deve ser incrementado e disponibilizado tanto para a administração quanto para a população.

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, é prioritário estabelecer um sistema de informações sobre os serviços que seja articulado com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Desta forma, para um avanço das informações e avaliação do

serviço de abastecimento de água no município, sugere-se a alimentação do banco de dados do SNIS e o cálculo dos indicadores deste sistema, anualmente

Tabela 69 - Indicadores operacionais, econômicos e financeiros selecionados para análise de perdas e questões financeiras - SNIS 2017.

Valores indicadores SNIS 2017	
IN003 - Despesa total com os serviços por m³ faturado de água e esgoto (R\$/m³)	2,15
IN004 – Tarifa média praticada (R\$/m³)	2,83
IN005 - Tarifa média de água (R\$/m³)	3,52
IN012 - Indicador de desempenho financeiro (água e esgoto) (%)	131,48
IN013 - Índice de perdas no faturamento de água (%)	14,24
IN049 - Índice de perdas na distribuição de água (%)	0,01
IN050 - Índice bruto de perdas lineares (m³/dia/km)	0,01
IN051 - Índice de perdas por ligação de água (L/dia/lig.)	0,1
IN058 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água [kWh/m³]	0,4

Fonte: SNIS, 2017. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

Esses indicadores são necessários, pois apresentam a realidade financeira empregada na gestão dos sistemas de abastecimento de água do município.

Destaca-se que é de fundamental importância definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro da prestação dos serviços como a modicidade tarifária dos sistemas, mediante os mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade (SNIS, 2014).

4.1.2 Sistema de Esgotamento Sanitário

De acordo com a Lei Federal nº 11.445 de 2007 que instituiu a Política Nacional de Saneamento Básico - PNSB, deve-se estabelecer um sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. Com a atualização periódica do Plano Municipal de Saneamento Básico, que deve ser revisto por exigência legal no mínimo a cada quatro anos, este sistema poderá ser complementado com outros indicadores que no decorrer do processo forem considerados relevantes para acompanhamento do serviço de esgotamento sanitário no município.

O Brasil ainda tem enormes desafios no setor de saneamento básico. De acordo com os dados do SNIS, o País ainda tem pelo menos 7% de sua população urbana sem abastecimento de água, 39,8% da população sem coleta de esgoto e, cerca de 54% de todo volume de esgoto gerado sendo lançado no meio ambiente sem tratamento. Os números são preocupantes, mesmo após quase uma década da Lei Federal nº 11.445/2007.

De acordo com o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB, 2013), projeta-se que os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário sejam universalizados até 2033. O PLANSAB estabelece metas de curto, médio e longo prazo (2018, 2023 e 2033, respectivamente) referentes à universalização dos serviços de saneamento básico.

Para se obter a real situação de como encontra-se o município de Balneário Camboriú referente ao sistema de esgotamento sanitário, abaixo seguem os indicadores referentes aos segmentos de referência.

Tabela 70 - Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário de Balneário Camboriú.

Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Balneário Camboriú	
Ano de referência	2017
ES001 - População total atendida com esgotamento sanitário [habitante]	117.000
ES002 - Quantidade de ligações ativas de esgoto [ligação]	23.761
ES003 - Quantidade de economias ativas de esgoto [economia]	23.761
ES004 - Extensão da rede de esgoto [km]	300,00
ES005 - Volume de esgoto coletado [1.000 m³/ano]	14.116,62
ES006 - Volume de esgoto tratado [1.000 m³/ano]	14.118,62
ES007 - Volume de esgoto faturado [1.000 m³/ano]	9.765,45
ES008 - Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto [economia]	21.221
ES009 - Quantidade de ligações totais de esgoto [ligação]	24.998
ES012 - Volume de esgoto bruto exportado [1000 m³/ano]	-
ES013 - Volume de esgoto bruto importado [1000 m³/ano]	-
ES014 - Volume de esgoto bruto importado tratado nas instalações do importador [1000 m³/ano]	-
ES015 - Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador [1000 m³/ano]	-
ES025 - População rural atendida com esgotamento sanitário [habitante]	-
ES026 - População urbana atendida com esgotamento sanitário [habitante]	117.000
ES028 - Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos [1000 kWh/ano]	6.215,77
IN015 - Índice de coleta de esgoto [percentual]	97,8

IN016 - Índice de tratamento de esgoto [percentual]	100,0
IN021 - Extensão da rede de esgoto por ligação [m/lig.]	12,73
IN024 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água [percentual]	86,49
IN046 - Índice de esgoto tratado referido à água consumida [percentual]	97,8
IN047 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto [percentual]	86,49
IN056 - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água [percentual]	86,49
IN059 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água [kWh/m³]	0,44

Fonte: SNIS, 2017. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades 2019.

O acesso a estação de tratamento de esgoto - ETE se dá pela BR-101 sentido sul, pela saída 136, seguindo pela Marginal Oeste, e no sentido norte, também pela BR101, pela saída 137, através da Rua Manoel Rebelo dos Santos, cruzando a rodovia pelo viaduto até a Marginal Oeste. Está localizada na rua José Cesário Pereira, nº 850.

Figura 376 – Localização EMASA e Estação de Tratamento de Esgoto - ETE.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

A estação de tratamento de esgoto dispõe das seguintes etapas:

- Tratamento Preliminar

- Tanque de Aeração (lodo ativado)
- Casa de Sopradores
- Decantadores secundários
- Estação elevatória de reciclo de lodo
- Estação elevatória de descarte do excesso de lodo
- Tanque de contato

Os processos de tratamento envolvem o tratamento preliminar, secundário e terciário.

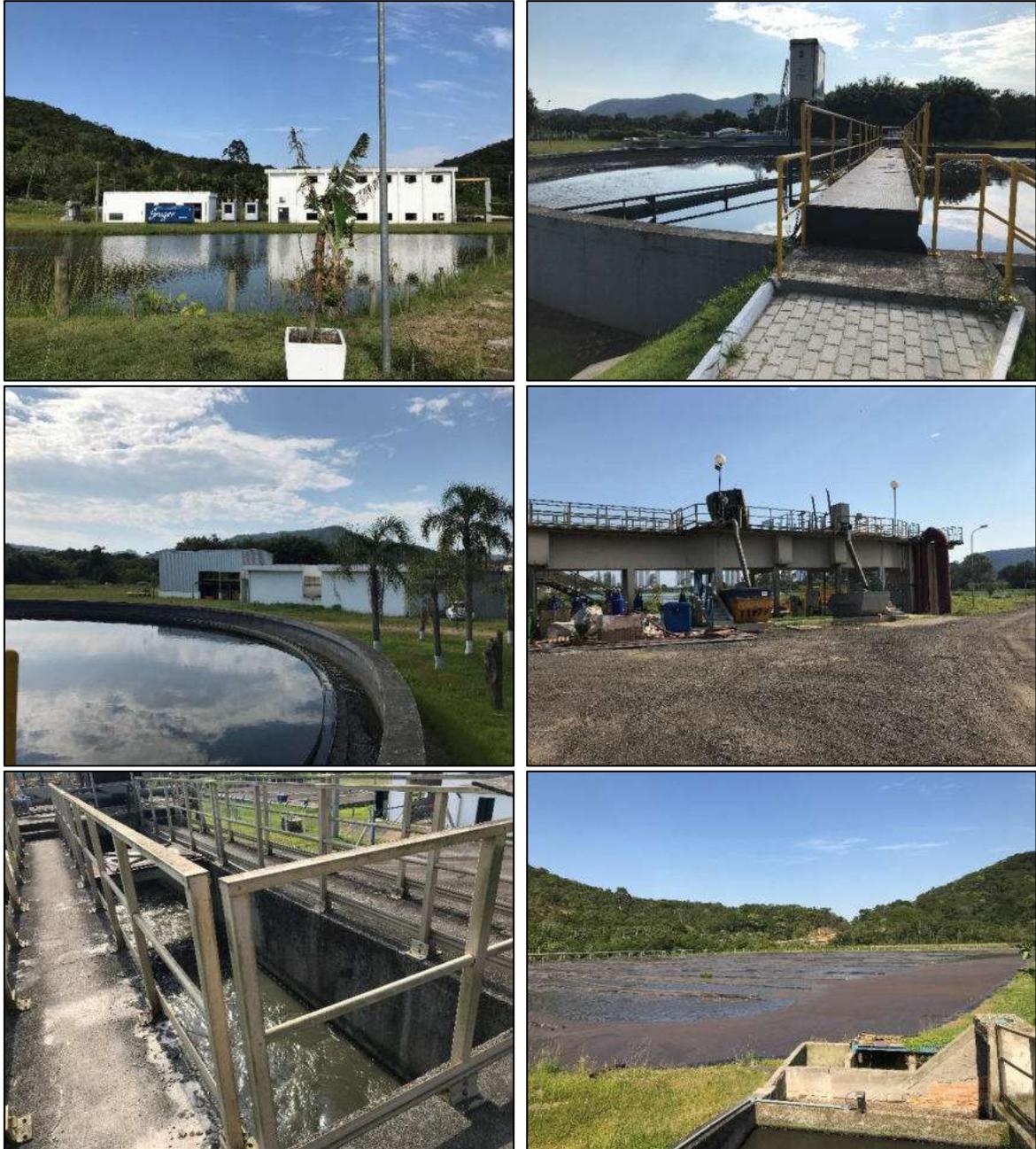
O tratamento preliminar dispõe de dois canais com gradeamento para remoção de sólidos grosseiros de barras com inclinação horizontal 60 graus e abertura de 30 mm e de limpeza mecanizada, seguido de gr-adeamento fino (5 mm) de limpeza mecanizada. Após o sistema de gradeamento são utilizados os desarenadores com a remoção e concentração da areia retira no equipamento, assim, seguido de caixa de gordura.

O sistema de tratamento empregado consiste no processo biológico de lodo ativado, variante aeração prolongada. O tanque de aeração, com volume de 52.106 m³ e profundidade útil de 3,1 m, dispõe de sistema de aeração com cadeias móveis flutuantes que se estendem sobre o tanque e estão fixadas nas extremidades.

O oxigênio é fornecido para o processo aeróbio por um conjunto de cinco sopradores acionados por um motor. O ar é introduzido a uma extremidade até atingir os difusores em contato com o efluente.

Após a etapa de tratamento biológico, a estação dispõe de 3 decantadores secundários circulares. O lodo removido dos decantadores é encaminhado a tanque de armazenamento de lodo. O descarte do lodo excedente é realizado através da elevatória de descarte que dispõe de três conjuntos motobombas, do tipo deslocamento positivo, que realizam a sucção do lodo diretamente do poço de lodo.

Figura 377 – ETE - Balneário Camboriú.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Figura 378 – Rede de esgoto do município de Balneário Camboriú.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

4.1.3 Manejo dos Resíduos Sólidos

Conforme a ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, no ano de 2017 foram gerados um total de 78,4 milhões de toneladas de resíduos sólidos nas áreas urbanas do Brasil. Esta quantidade de geração de resíduos sólidos, posiciona o Brasil como o quinto maior produtor do planeta, atrás apenas da União Europeia, Estados Unidos, China e Japão.

Do total desta quantidade de resíduos gerados, o montante coletado em 2017 foi de 71,6 milhões de toneladas, resultando em um índice de cobertura de coleta de 91,2% para o país, havendo, assim, cerca de 6,8 milhões de toneladas de resíduos sem coleta no país e, conseqüentemente, com destino impróprio.

Em todo o país, apenas 59,1% dos resíduos sólidos recolhidos possuem a destinação final correta. O restante, cerca de 41%, ou quase trinta milhões de toneladas de resíduos sólidos anuais, são encaminhados para os lixões, prática ainda verificada em 3.352 municípios.

O desafio para os próximos anos é a erradicação total destes sistemas de disposição de resíduos sólidos, que dificultam cada vez mais o desenvolvimento sustentável de diversas regiões do país. Porém, na realidade, a agenda de compromissos com as questões ambientais é muito mais extensa e dispendiosa.

Todos os aglomerados urbanos ao redor do mundo, além da implantação de políticas públicas voltadas para a gestão sustentável de seus resíduos, são também responsáveis por aplicarem políticas públicas de combate ao desmatamento, melhoria da qualidade do ar, mudanças climáticas, proteção do patrimônio genético e agricultura sustentável, mobilidade urbana, educação e bem-estar da população.

Os resíduos podem ser classificados de acordo com a sua origem, tipo, composição química e periculosidade. A NBR 10.004/04 da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, dispõe sobre a classificação de resíduos. De acordo com esta Norma, os resíduos sólidos são classificados como resíduos no estado sólido e semi-sólido; resultantes de atividades industriais, domésticas, hospitalares, comerciais, agrícolas e de varrição. Inclui-se também nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, os lodos gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, assim como, líquidos cuja particularidades seja inviável seu lançamento ao ambiente.

A NBR 10.004/04 estabelece ainda a metodologia de classificação dos resíduos sólidos, quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública. Sendo assim, o Resíduo Classe I, ou Resíduo Perigoso, é o resíduo que apresenta característica de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Em sequência, está o Resíduo Classe II A – Não Inertes, no qual este, não se enquadra na classificação de Resíduo Classe I e Resíduo Classe II B – Inertes. O Resíduo Classe II A – Não Inertes, pode possuir propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Enquanto que o Resíduo Classe II B – Inertes, é qualquer resíduo que, quando amostrados de maneira representativa e destinados a testes de lixiviação e solubilização, em temperatura ambiente, não ocorre a desagregação de seus componentes físico/químicos, superior a padrões de potabilidade da água.

A classificação dos resíduos de acordo com D’Almeida & Vilhena (2000), ocorre da seguinte forma:

Domiciliar: é aquele originário na vida diária das residências, na própria vivência das pessoas. O lixo domiciliar pode conter qualquer material descartado, de natureza química ou biológica, que possa colocar em risco a saúde da população e o ambiente. Dentre os vários tipos de resíduos, os domiciliares representam sério problema, tanto pela sua quantidade gerada diariamente, quanto pelo crescimento urbano desordenado e acelerado. Ele é constituído, principalmente, de restos de alimentos, produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis e uma grande diversidade de outros itens;

Comercial: é oriundo dos estabelecimentos comerciais, tais como, supermercados, estabelecimentos bancários, lojas, bares e restaurantes. O lixo destes estabelecimentos tem forte componente de papel, plásticos, embalagens diversas e resíduos resultantes dos processos de higiene dos funcionários, tais como, papel toalha e papel higiênico;

Público: procedente dos serviços de limpeza pública, incluindo os resíduos de varrição de vias públicas e logradouros, podas arbóreas, feiras livres, corpos de animais, bem como da limpeza de galerias e bocas-de-lobo, córregos e terrenos;

Serviços de Saúde: resíduo séptico, que contém ou pode conter germes patogênicos, oriundos de hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, clínicas veterinárias e postos de saúde. Composto por agulhas, seringas, gazes, bandagens, algodões, órgãos ou tecidos removidos, meios de culturas e animais utilizados em testes científicos, sangue coagulado e remédios com prazo de validade vencido;

Portos, Aeroportos e Terminais Rodoviários e Ferroviários: resíduos que, potencialmente, podem conter germes patogênicos originários de outras localidades (cidades, estados, países) e que são trazidos a este, por meio de materiais utilizados na higiene ou misturados aos restos de alimentos, passíveis de provocar doenças. O resíduo asséptico destes locais, neste caso, também, é semelhante ao resíduo domiciliar, desde que coletado separadamente e não entre em contato direto com o resíduo séptico;

Industrial: originário de diversos segmentos industriais (indústria química, metalúrgica, de papel e alimentícia.). Este tipo de resíduo pode ser composto por diversas substâncias, tais como cinzas, lodo, óleos, ácidos, plásticos, papéis, madeiras, fibras, borrachas e tóxicos. É nesta classificação, segundo a origem, que se enquadra a maioria dos resíduos Classe I - perigosos (NBR 10004). Normalmente, representam risco ambiental;

Agropecuário: gerado nas atividades agropecuárias, como embalagens de adubos, defensivos e rações. Tal resíduo recebe destaque, pela grande quantidade em que é gerado, destacando-se o enorme volume de esterco animal produzido nas fazendas de pecuária extensiva;

Entulho: é o resíduo da construção civil, resultado de demolições, restos de obras e de solos de escavações. Geralmente, material inerte, passível de reaproveitamento, mas que, eventualmente, pode apresentar resquícios de toxicidade, em restos de tintas e solventes, peças de amianto e outros metais.

➤ Geração

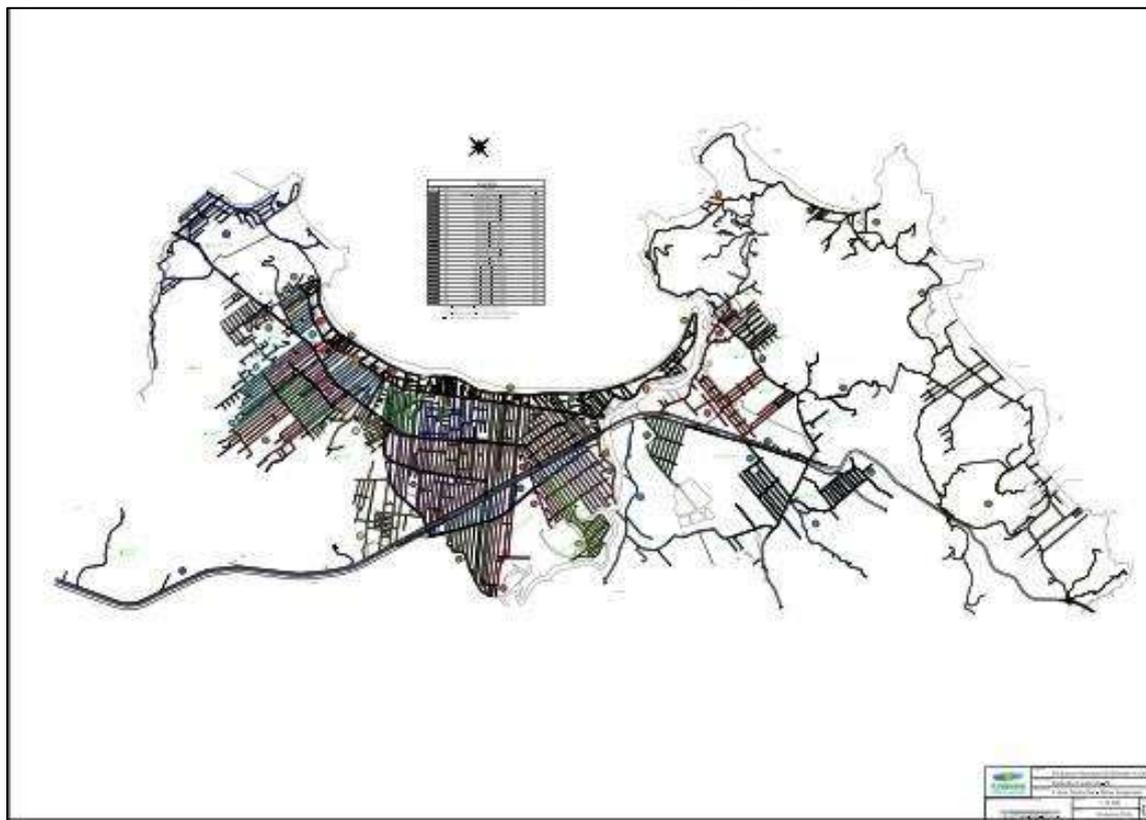
No Brasil, a geração de resíduos sólidos em 2017 foi de 1,035 kg/hab./dia, sendo coletados 214.868 t/dia (ABRELPE, 2018). Ainda, conforme ZVEIBIL (2001), a geração per capita pode ser estimada com base em dados aproximados, sendo para cidades grandes a faixa considerada de 0,80 a 1,00 kg/hab./dia de resíduos urbanos (domiciliar, público e entulho). Neste caso, também são considerados como resíduos domiciliares (domésticos) os resíduos comerciais com características domiciliares.

No município de Balneário Camboriú, conforme dados repassados pela empresa AMBIENTAL LIMPEZA URBANA E SANEAMENTO LTDA, a quantidade de resíduos depositado no aterro sanitário no ano de 2017 foi de 61.384,15 toneladas, uma média mensal aproximada de 5.115,35 toneladas.

➤ Coleta e Armazenamento

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares ocorre nos 3 turnos no município, de modo que o município é atendido na sua totalidade com cronograma de coleta diferenciado para a época de alta e baixa temporada. A coleta é realizada pela empresa AMBIENTAL LIMPEZA URBANA E SANEAMENTO LTDA. A setorização da coleta é apresentada abaixo.

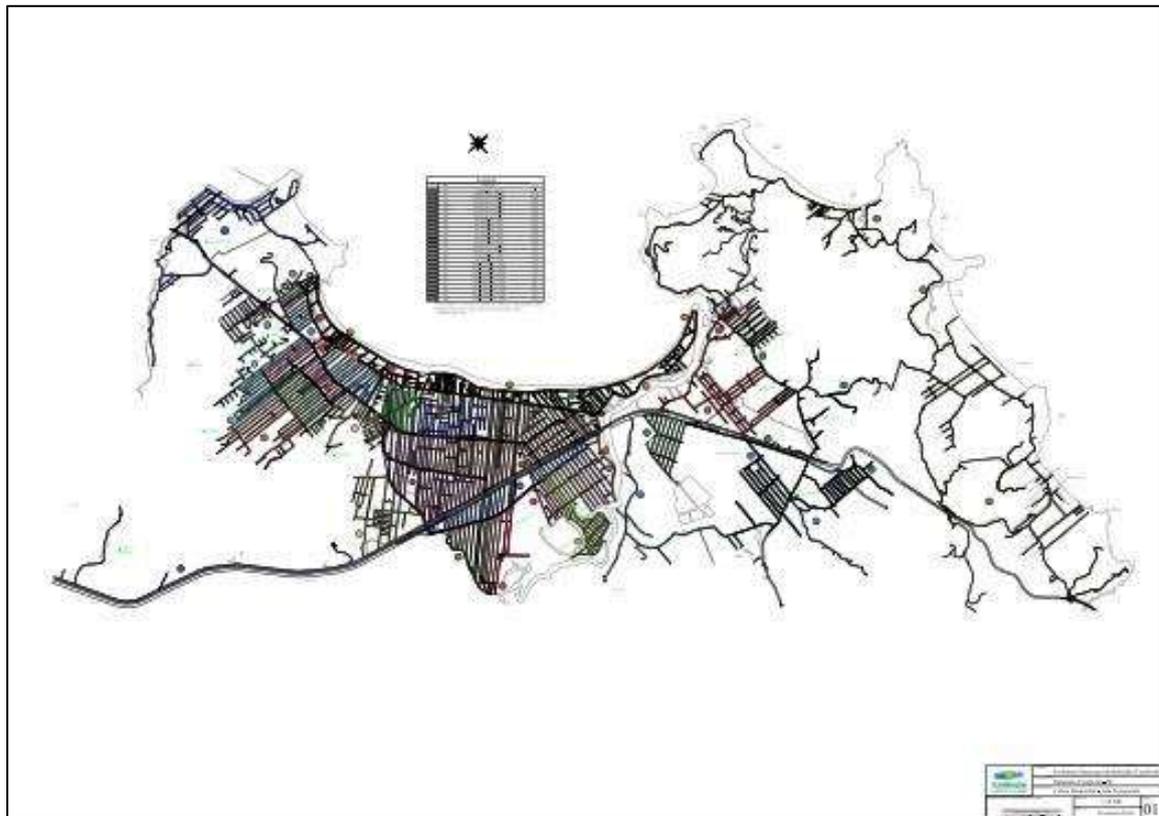
Figura 379 – Setorização da coleta dos resíduos sólidos Baixa temporada.



Fonte: AMBIENTAL LIMPEZA URBANA, Adaptado por: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

A setorização da coleta nos períodos de alta temporada está apresentada abaixo, a frequência é aumentada para que supra a necessidade de manter em dia os serviços.

Figura 380 – Setorização da coleta dos resíduos sólidos na Alta temporada.



Fonte: AMBIENTAL LIMPEZA URBANA, Adaptado por: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

Figura 381 – Coleta de resíduos sólidos domiciliares.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Existe implantado no município o sistema de coleta mecanizada, a qual já está implantada na região das praias Agrestes, região da Interpraias. Um caminhão equipado fará a coleta dos resíduos acondicionados em containers de lixo de forma mais eficiente e ambientalmente correta. São instalados 4 contentores subterrâneos e previstos a instalação de mais 03 conjuntos.

A coleta mecanizada de resíduos sólidos comuns utilizando o Sistema de Contentores Subterrâneos (SCS) é uma tecnologia amplamente utilizada na Europa e ainda pouco implementada no Brasil. Consiste no armazenamento de resíduos abaixo do nível do solo, isto é, os recipientes de armazenamento de resíduos ficam “enterrados” tornando a cidade esteticamente mais bonita, sem lixeiras transbordando lixo. O sistema é composto por quatro módulos:

- Caixa de concreto: é a base para instalação dos demais equipamentos e garante a fixação entre o solo e os equipamentos que ficarão subterrâneos;
- Plataforma com elevação hidráulica: conjunto hidráulico que eleva os contentores subterrâneos até o nível do solo para sua remoção;
- Contentores de 1.000 litros: armazena os resíduos até que sejam coletados;
- Bocas coletoras: fazem a interface entre o sistema de contentores subterrâneos e o usuário. Já estão instalados e funcionando na região Central três conjuntos de lixeiras com quatro contentores subterrâneos, com capacidade de mil litros cada.

A containerização permite o armazenamento correto dos resíduos até o momento da coleta mecanizada. É um processo que oferece diversos benefícios, como:

- O lixo fica protegido das variações climáticas;
- Elimina odores indesejados e poluição visual;
- Elimina os sacos de lixo rasgados por animais ou catadores informais;
- Reduz a proliferação de insetos e animais transmissores de doenças;
- Evita o contato da população com o lixo; – Facilita a organização e o controle da coleta;
- A população pode descartar seu lixo a qualquer momento;
- Aumenta o índice de coleta do resíduo reciclável;
- Incentiva a população a participar da coleta seletiva;
- Possibilita a mecanização da coleta.

A coleta seletiva também é realizada pela empresa AMBIENTAL LIMPEZA URBANA E SANEAMENTO, a mesma é realizada de segunda a sábado, nos períodos matutino e vespertino. A coleta seletiva de Balneário Camboriú é realizada desde o ano de 2001, sendo então um dos municípios pioneiros do sistema em nível nacional. A empresa

AMBIENTAL realiza a coleta seletiva, e posteriormente os resíduos são encaminhados para a empresa COOPERMAR AMBIENTAL – Cooperativa de Materiais Recicláveis de Balneário Camboriú, que realiza a triagem e comercialização dos resíduos.

Figura 382 – Coleta dos resíduos sólidos recicláveis.



Fonte: AMBIENTAL LIMPEZA URBANA, Adaptado por: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

A definição da rota de coleta seletiva é apresentada abaixo.

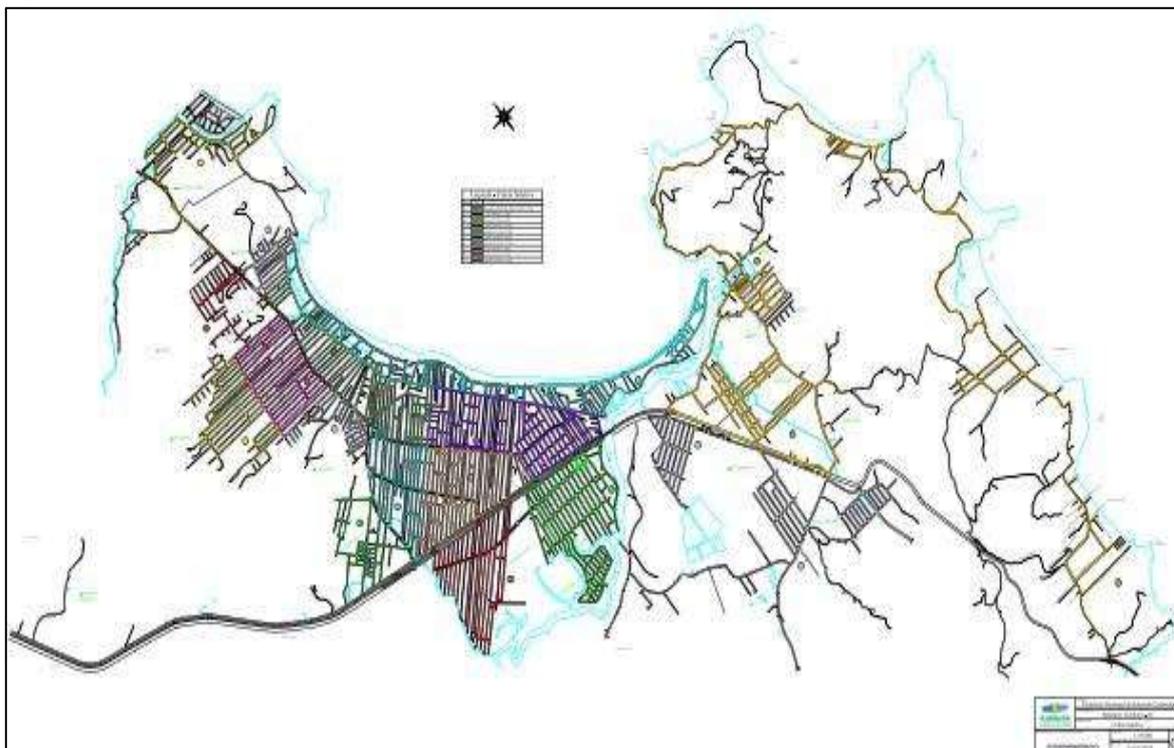
Tabela 71 – Rota de coleta seletiva.

LOCAL	DIAS
CENTRO	
Avenida Atlântica e Brasil	Todos os dias
Transversais Atlântica e Brasil	Segundas e Sextas-feiras
Rua 1931 até a rua 1131 entre Avenida Brasil e Avenida dos Estados, todas as ruas	Segundas-feiras – 1º turno
Rua 10 até rua 1500, entre Terceira Avenida e Avenida do Estado, todas as ruas	Terças-feiras – 1º turno
Rua 3100 até a rua 1542 entre a Terceira Avenida e Marginal, todas as ruas	Quartas-feiras – 1º turno
Rua 1121 Até a rua 2000 entre a Avenida Brasil e Avenida do Estado/ Terceira Avenida, todas as ruas	Quintas-feiras – 1º turno

Rua 2050 até a rua 3700 entre a Avenida Brasil e Terceira Avenida/Marginal, todas as ruas	Sextas-feiras – 1º Turno
VILA REAL	
Rua Dom Afonso até Dom Manoel	Todos os Dias
Marginal Oeste até a Quinta Avenida, todas as ruas	Quartas-feiras - 1º turno
Quinta Avenida até o Iate Clube, todas as ruas	Quartas-feiras – 2º turno
BAIRRO NAÇÕES	
Rua Tailândia até as transversais da Rua Israel entre Avenida Martin Luther e Avenida Palestina, todas as ruas.	Terças-feiras – 1º turno
Rua Marrocos até Rua Uganda, entre Avenida do Estado e Avenida Martin Luther, todas as ruas.	
Rua Venezuela até Rua México entre Avenida do Estado e Avenida Martin Luther, todas as ruas.	
Rua Venezuela até a Rua Uganda entre Avenida Martin Luther e Avenida Palestina, todas as ruas.	Terças-feiras – 2º turno
Rua Venezuela até Rua Irlanda do Norte entre Avenida Palestina e final, todas as ruas.	
IATE CLUBE	Quartas Feiras – 2º turno
BANDEIRANTES, NOVA ESPERANÇA, SCHULTZ, N. SRª DAS GRAÇAS	Quartas Feiras – 2º turno
PIONEIROS	
Rua Bibiano dos Santos até a rua Arthur Max Doose	Segundas-feiras – 1º turno
MUNICÍPIOS	
Marginal Oeste até a Quinta Avenida, todas as ruas.	Quartas Feiras – 1º turno
Quinta Avenida até Sexta Avenida, todas as ruas.	Quartas Feiras – 2º turno
ARIRIBÁ	
BARRA, INTERPRAIAS	Sábados – 1º turno
SÃO JUDAS TADEU	Sábados – 2º turno
PRAIA DOS AMORES	Segundas-feiras – 1º turno

Fonte: ReciclaBC, 2019. Acesso em Agosto de 2019.

Figura 383 – Setorização da coleta dos resíduos sólidos recicláveis.



Fonte: AMBIENTAL LIMPEZA URBANA, Adaptado por: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2018.

O Centro de Valoração de Materiais - CVM é um espaço destinado à separação do resíduo reciclável da forma correta, para garantir a valorização dos materiais e renda aos trabalhadores cooperados.

É a forma mais correta e adequada de se considerar o caráter social, econômico e de dignidade que os resíduos sólidos recicláveis podem proporcionar a quem os utiliza como fonte de renda. Esse Centro de Triagem será planejado para ser referência no país e será construído no local onde atualmente está instalada a cooperativa COOPERMAR.

A administração será compartilhada por meio de um conselho ou diretoria formado pelo Poder Público, Concessionária e Cooperativa. Será utilizada a mão de obra da Cooperativa, a qual receberá os resíduos da Coleta Seletiva para triagem.

O Centro de Triagem não será destinado exclusivamente à COOPERMAR. Qualquer cooperativa interessada poderá utilizá-lo, desde que seja autorizada pelo Poder Público, instalada no Município e regularizada. Essa administração integrada buscará zelar pela adequada prestação e eficiência no serviço de triagem. A coleta seletiva, após a implantação e execução do novo Centro de Triagem, será ampliada em toda a cidade.

Figura 384 – Instalações COOPERMAR.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

Em Balneário Camboriú existem Ecopontos para a destinação desses resíduos recicláveis, para assim incentivar a população a prática de separar e segregar os resíduos para coleta. Os Ecopontos são geridos pela empresa Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento LTDA. O primeiro Ecoponto está instalado na Praça Higino Pio, e funciona em horário comercial para recebimento. O local conta com monitor para receber o material, tirar as dúvidas e repassar as informações para a população.

Figura 385 – Ecoponto Praça Higino Pio.



Fonte: Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento, 2019.

Na extensão do município de Balneário Camboriú, o acondicionamento temporário dos resíduos sólidos ocorre em lixeiras distribuídas nos passeios públicos e em frente as residências. Comumente existe a separação das lixeiras em orgânico e reciclável. Muitas residências utilizam materiais alternativos para o armazenamento dos resíduos, como bombonas, caixas de papelão e sacos plásticos. Existe um Ecoponto para a disposição de resíduos sólidos recicláveis localizado na Praça Higino Pio, com proposta de instalação de mais 03 ecopontos até o fim do ano de 2019 em diferentes pontos do município.

Figura 386 – Lixeiras para acondicionamento dos resíduos (orgânicos e recicláveis).



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

➤ Destinação Final

A destinação final dos resíduos sólidos domiciliares provenientes do município de Balneário Camboriú ocorre em aterro sanitário administrado pela empresa AMBIENTAL LIMPEZA URBANA E SANEAMENTO LTDA, e os resíduos sólidos recicláveis são destinados para cooperativas de triagem indicadas pelo município (COOPERMAR – BC).

O Aterro Sanitário de Canhanduba foi inaugurado no ano de 2006. Está localizado na Estrada Geral de Canhanduba no sudeste do município de Itajaí, SC.

Figura 387 – Aterro AMBIENTAL, evolução dos anos 2006, 2008, 2012 e 2016.



Fonte: AMBIENTAL LIMPEZA URBANA E SANEAMENTO LTDA.

Os municípios costeiros possuem uma particularidade em relação a geração de resíduos sólidos urbanos, onde a sazonalidade repercute diretamente na quantidade de resíduos gerados no município e que, conseqüentemente, são encaminhados ao aterro sanitário. Nos meses de alta temporada (Novembro a Março) a quantidade de resíduos chega a ser 90% a mais do que nos meses de baixa temporada, isso em decorrência da alta procura pelas praias do município.

No período compreendido entre o ano de 2016 e 2016, o aterro sanitário de Canhanduba recebeu uma média de aproximadamente 11.326,17 toneladas de resíduos provenientes do município de Balneário Camboriú e Itajaí. No mesmo período, o percentual médio de disposição de resíduos oriundos somente de Balneário Camboriú é de 45,88%, o montante médio de aproximadamente 5.235 toneladas mensais.

Tabela 72 – Quantificação de resíduos recebidos no aterro sanitário de Canhanduba.

Mês/Ano	Itajaí (ton)	B.C. (ton)	Itajaí (%)	B.C. (%)	Total (ton)
10/16	5.832,93	4.666,48	55,55%	44,45%	10.499,41
11/16	5.770,21	4.540,66	55,96%	44,04%	10.310,87
12/16	6.739,57	5.788,04	53,80%	46,20%	12.527,61
01/17	6.602,79	7.604,54	46,47%	53,53%	14.207,33
02/17	5.760,35	5.466,03	51,31%	48,69%	11.226,38
03/17	6.194,28	5.461,02	53,15%	46,85%	11.655,30
04/17	5.872,74	4.493,63	56,65%	43,35%	10.366,37
05/17	6.208,90	4.554,01	57,69%	42,31%	10.762,91
06/17	6.037,59	4.553,24	57,01%	42,99%	10.590,83
07/17	5.772,08	4.619,22	55,55%	44,45%	10.391,30
08/17	5.854,44	4.437,15	56,89%	43,11%	10.291,59
09/17	5.638,48	4.428,77	56,01%	43,99%	10.067,25
10/17	5.883,47	4.680,88	55,69%	44,31%	10.564,35
11/17	5.857,13	4.868,99	54,61%	45,39%	10.726,12
12/17	6.498,93	6.216,67	51,11%	48,89%	12.715,60
01/18	7.550,96	8.273,78	47,72%	52,28%	15.824,74
02/18	5.978,47	5.878,86	50,42%	49,58%	11.857,33
03/18	6.297,57	5.515,66	53,31%	46,69%	11.813,23
04/18	6.006,41	4.936,31	54,89%	45,11%	10.942,72
05/18	5.891,29	4.495,71	56,72%	43,28%	10.387,00
06/18	5.666,14	4.455,29	55,98%	44,02%	10.121,43

Fonte: AMBIENTAL LIMPEZA URBANA E SANEAMENTO LTDA.

No aterro sanitário de Canhanduba trabalham diariamente 26 funcionários diretos, em todas as etapas (escritório e operacionalização). Para a operação de cobertura dos resíduos, a empresa dispõe de um trator, uma escavadeira e um trator de esteira.

Figura 388 – Estrutura Aterro AMBIENTAL LIMPEZA URBANA.





Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

O sistema de tratamento de efluente recolhe o líquido percolado (chorume) de 4 maciços, sendo direcionado primeiramente para lagoas de regulação de vazão que servem como tanques de equalização. As lagoas de regulação de vazão encaminham o chorume para o sistema em si, o qual consiste em duas lagoas de estabilização (1 facultativa e 1 anaeróbica), unidade de lodos ativados, tratamento físico-químico e desinfecção por radiação ultra violeta.

O lodo proveniente dos processos de tratamento é desidratado em bolsas filtrantes, denominadas Bags, a fim de ter sua umidade reduzida para posterior disposição no aterro sanitário.

Figura 389 – Sistema de tratamento do chorume.





Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Ainda, dentro da área do aterro sanitário está instalado o Projeto Itajaí Biogás e Energia, tal projeto possui como premissa a redução de emissões de gases de efeito estufa – GEE, o qual consiste na instalação de um sistema moderno de captura e queima dos gases do aterro sanitário, gerados pela decomposição de material orgânico em condições anaeróbicas (chorume).

Por isso, além da redução de emissão de gases de efeito estufa, o sistema de queima diminuirá a poluição do ar local, eliminando o forte odor causado pelo gás e diminuindo os riscos de efeitos tóxicos ao meio ambiente e à saúde da população. Além da queima dos

gases, o projeto contará com um sistema de geração de energia elétrica que iniciará com potência instalada de 1.060 kW e durante a vida útil do Projeto ampliará a capacidade de geração para até 3.180 kW.

Figura 390 – Estrutura Projeto Itajaí BIOGÁS.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

4.1.3.1 Resíduos do Serviço de Saúde

Os resíduos do serviço de saúde são aqueles oriundos de hospitais, drogarias, consultórios médicos e odontológicos, laboratórios de análises clínicas, dentre outros estabelecimentos que prestam serviços de saúde à população.

As pessoas que tem contato recorrente com esse tipo de resíduo em específico devem ser extremamente cuidadosas, pois seu manejo incorreto pode levar a um aumento do número de casos de infecções hospitalares. Além disso, se o resíduo for disposto de forma incorreta, pode resultar na contaminação de corpos hídricos, lençol freático, solo e ar podendo causar problemas graves de saúde ambiental na região.

Quanto à classificação, segundo a Resolução da ANVISA - RDC nº. 222/2018 e CONAMA 358/2005 os resíduos são classificados em 5 grupos: A, B, C, D e E.

- Grupo A: engloba os componentes com possível presença de agentes biológicos que, por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção. Exemplos: placas e lâminas de laboratório, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais contendo sangue, dentre outras;
- Grupo B: contém substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade. Exemplos: medicamentos apreendidos, reagentes de laboratório, resíduos contendo metais pesados, dentre outros;
- Grupo C: quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de eliminação especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) como, por exemplo, serviços de medicina nuclear e radioterapia etc.;
- Grupo D: não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares. Exemplos: sobras de alimentos e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.;
- Grupo E: materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas e outros similares (ANVISA, 2018).

Os resíduos de serviços de saúde grupos A, B, C e E são caracterizados pela Norma ABNT NBR 10004/2004 como Resíduos de Classe I – Perigosos, tendo em vista suas características de patogenicidade, toxicidade, reatividade, corrosividade e inflamabilidade.

No município de Balneário Camboriú a coleta dos resíduos do serviço de saúde dos grupos A1, A2, A4, A5 e E é realizada pela empresa AMBIENTAL LIMPEZA URBANA E SANEAMENTO. Os demais tipos de resíduos são coletados por empresas particulares contratadas diretamente pelo estabelecimento gerador do resíduo.

Tabela 73 – Quantificação de resíduos sólidos do serviço de saúde.

Mês/Ano	Itajaí (ton)	B.C. (ton)	Itajaí (%)	B.C. (%)	Total (ton)
08/17	33,43	24,74	57,47%	42,53%	58,17
09/17	32,00	23,16	58,01%	41,99%	55,16
10/17	32,10	23,66	57,57%	42,43%	55,76
11/17	31,54	21,98	58,93%	41,07%	53,52
12/17	32,10	23,66	57,57%	42,43%	55,76
01/18	31,95	24,83	56,27%	43,73%	56,78
02/18	28,75	22,08	56,56%	43,44%	50,83
03/18	32,90	23,50	58,33%	41,67%	56,40
04/18	33,00	23,43	58,48%	41,52%	56,43
05/18	33,11	22,69	59,34%	40,66%	55,80
06/18	32,01	23,95	57,20%	42,80%	55,96
07/18	33,81	24,74	57,75%	42,25%	58,55

Fonte: AMBIENTAL LIMPEZA URBANA E SANEAMENTO LTDA.

Por se tratar de um resíduo potencialmente veiculador de patógenos e outros tipos de contaminantes, é obrigatório o seu tratamento para descontaminação antes de ser disposto no aterro sanitário. O processo de tratamento dos resíduos do serviço da saúde dos municípios que recebem a coleta desses materiais é realizado no aterro sanitário de Canhanduba, onde existe instalado uma autoclave que realiza a desinfecção do resíduo e posteriormente o mesmo é encaminhado para destinação final (aterro). O sistema de autoclave funciona em altas temperaturas e pressão, eliminando qualquer tipo de patógeno que possa estar carregado nos materiais

Figura 391 – Autoclave da empresa Ambiental.


Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

4.1.3.2 Resíduos da Construção Civil e Volumosos

Os resíduos da construção civil e demolição são geralmente compostos por restos de materiais utilizados na construção de uma edificação, dentre eles, tem-se a argamassa, alvenaria, concreto, asfalto, madeira, metais, gesso, dentre outros. Os principais problemas causados pela falta do manejo desses resíduos são os impactos causados pela disposição irregular destes resíduos, como enchentes, poluição visual e proliferação de vetores. É comum acreditar que o resíduo que mais necessita de atenção é o resíduo sólido domiciliar não só por causa do efeito da consolidação urbana que vem ocorrendo nas últimas décadas, mas também por ser o que todo habitante gera diariamente.

A lei municipal nº 2.508/2005, regulamentada pelo decreto nº 5125/2008, o qual discorre sobre o sistema de gestão sustentável de resíduos da construção civil e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do município de Balneário Camboriú.

Os volumes de até 1 m³ podem ser encaminhados para local específico para o acondicionamento até a destinação. O local serve como um ponto de entrega voluntária – PEV, construído junto ao espaço da Secretaria de Obras, na Avenida Santa Catarina, nº 801. O PEV recebe resíduos da construção civil – RCC (tábuas, tijolos, telhas, tubulações e restos de concreto e qualquer tipo de resíduo proveniente).

Ademais, existem empresas particulares que realizam a coleta e disponibilizam contêineres de aluguel para o armazenamento dos resíduos.

Figura 392 – Armazenamento de RCC.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Os Resíduos Volumosos são geralmente constituídos por artigos de grandes dimensões, como móveis, utensílios domésticos, grandes embalagens, podas e outros resíduos não industriais e que não são coletados pelo sistema de coleta domiciliar

São oriundos de processos não industriais. Citam-se, como exemplo, móveis, colchões, equipamentos domésticos de grande porte inservíveis, grandes embalagens e outros. O Ministério do Meio Ambiente inclui os resíduos de poda dentro dos resíduos volumosos e cita as madeiras e metais como os componentes mais constantes (MMA; ICLEI-Brasil, 2012).

De modo geral, a madeira e o metal são os materiais que mais se destacam entre eles. Esse tipo de resíduo está definido pelas normas brasileiras que dizem respeito aos resíduos de construção, sendo assim, normalmente são coletados juntamente com o RCC. Como este tipo de resíduo necessita de um transporte similar ao de resíduos da construção, eles são usualmente manejados de forma conjunta.

A Ambiental Limpeza Urbana e Saneamento Ltda. realiza a coleta especial programada de resíduos sólidos volumosos, de segunda-feira a sábado no horário das 06h às 14h20min. Esse serviço é realizado com prévio agendamento. O morador deve efetuar a solicitação em horário comercial, para o fone da empresa, para que haja a coleta do material em sua residência, conforme cronograma repassado por bairros. O volume máximo coletado a cada solicitação é de até $\frac{1}{2}m^3$.

Os materiais recolhidos são: Camas, sofás, colchões, guarda-roupa, tapete, podas de árvore, madeiras, máquina de lavar, geladeira e fogão. Já os materiais não coletados são: Micro-ondas, computadores e periféricos, celulares, TV, DVD, aparelhos de som, máquinas fotográficas, lâmpadas e resíduos de construção, resíduos que contenham em sua composição materiais químicos, como: lata de tinta, solventes, vernizes e etc.

4.1.3.3 Resíduos da Logística Reversa

Este tipo de resíduo é constituído por materiais provindos de produtos eletrônicos, pilhas e baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes, óleos lubrificantes com seus resíduos e embalagens e os agrotóxicos, também com seus resíduos e embalagens.

Uma boa parte desses resíduos já possui sua gestão definida por resoluções do CONAMA, como é o caso das resoluções, N° 401, de 4 de novembro de 2008, N° 450, de 06 de março de 2012, N° 416, de 30 de setembro de 2009, entre outras.

Dentro da classificação de eletroeletrônicos, existem diversos aparelhos e dispositivos com variação de pequeno a grande porte. De modo idêntico, as pilhas, baterias e pneus também possuem dimensões variadas.

Os resíduos com logística reversa obrigatória só passaram a ser diferenciados a partir da aprovação da Lei 12.305/2010. Com essa alteração recente, nem todos os municípios tiveram tempo de adaptar seus sistemas para levar em conta a geração de resíduos sólidos com logística reversa obrigatória.

Apesar disso, o Manual de Orientações para Elaboração dos Planos do Ministério do Meio Ambiente traz algumas estimativas de geração, as quais foram baseadas em trabalhos científicos. Para os eletroeletrônicos por exemplo, pode-se considerar a taxa de 2,6 kg anuais per capita (FEAM, 2011). Em relação aos pneus, o valor dos produtos

considerados inservíveis, recolhidos e destinados tende a 2,9 kg anuais per capita (IBAMA, 2011). Para a categoria de pilhas e baterias, o número é de 4,34 pilhas e 0,09 baterias, num regime anual e por habitante (TRIGUEIRO, 2006). No que se refere as lâmpadas, Mansor (2010) possui uma estimativa de 4 unidades incandescentes e 4 unidades fluorescentes por domicílio.

Considerando as estimativas citadas, foi possível desenvolver uma estimativa básica de geração desses tipos de resíduos no município de Balneário Camboriú. Tal informação pode ser visualizada na Tabela 74.

Tabela 74 - Estimativa de geração dos resíduos com logística reversa obrigatória.

Tipo de Resíduo	Estimativa de geração <i>per capita</i> com os dados disponibilizados no manual do MMA	Estimativa de geração, considerando os dados de população e quantidade de domicílios IBGE (Censo 2010) (108,089 habitantes)
Eletroeletrônicos	2,6 kg/hab./ano	281.031,4 kg/ano
Pneus	2,9 kg/hab./ano	313.458,1 kg/ano
Pilhas e Baterias	4,34 pilhas/hab./ano	469.106,26 pilhas/ano
	0,09 baterias/hab./ano	9.728,01 baterias/ano
Lâmpadas	4 unidades incandescentes/domicílio	432.356 unidades incandescentes
	4 unidades fluorescentes/domicílio	432.356 unidades fluorescentes

Fonte: MMA, 2011. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

4.1.4 Varrição e Limpeza Urbana

Os resíduos que englobam essa categoria são aqueles originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços, como a roçada, capinação e poda. São constituídos, geralmente, por materiais de pequenas dimensões como areia e terra, folhas, embalagens, pedaços de madeira, fezes de animais e outros.

Pode-se concluir que a geração deste resíduo encontra-se condicionada diretamente ao nível de educação ambiental e sanitária da população residente do local, ou seja, quanto mais informada a população, menor é a parcela de resíduos encontrados dispostos irregularmente nas vias públicas.

A manutenção de vias públicas e logradouros é motivada não somente pelo aspecto sanitário, a fim de prevenir doenças resultantes da proliferação de vetores, mas também conferindo segurança ao evitar o entupimento do sistema de drenagem de águas pluviais.

O aspecto estético associado à limpeza urbana é um forte colaborador nas políticas e ações de incremento da imagem das cidades turísticas. Uma cidade limpa insinua orgulho a seus habitantes, ajuda a atrair novos residentes e turistas, valoriza os imóveis e movimenta a economia.

Segundo a Cartilha de Limpeza Urbana elaborada pelo Instituto Brasileiro de Administração Municipal - IBAM, o serviço de limpeza de logradouros públicos tem por objetivo evitar:

- Problemas sanitários para a comunidade;
- Interferências perigosas no trânsito de veículos;
- Riscos de acidentes para pedestres;
- Prejuízos ao turismo;
- Inundações das ruas pelo entupimento dos ralos.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a NBR 12.980/1993 define varrição como o ato de varrer de forma manual e/ou mecânica as vias, sarjetas, escadarias, túneis e logradouros públicos, em geral, pavimentados. Deste modo a limpeza das calçadas e das ruas não depende apenas da atuação da Prefeitura mas, principalmente, da educação e conscientização da população.

Para que os serviços atendam as demandas, é preciso escolher as frequências mínimas de varrição para que os logradouros apresentem a qualidade de limpeza estabelecida, bem como fazer controle de pesagem de material recolhido e sua destinação final.

Em Balneário Camboriú a empresa responsável pela limpeza das vias, varrição e capina é a AMBIENTAL LIMPEZA URBANA E SANEAMENTO LTDA. A setorização da varrição faz com que haja uma maior abrangência e crie-se um melhor aproveitamento das condições e da infraestrutura que a empresa dispõe.

Os serviços de varrição são realizados em 100% das vias pavimentadas no município. A frequência da varrição ocorre diariamente em todas as avenidas, duas vezes por semana em toda a região central e uma vez por semana nos bairros.

Figura 393 – Varrição e limpeza urbana.

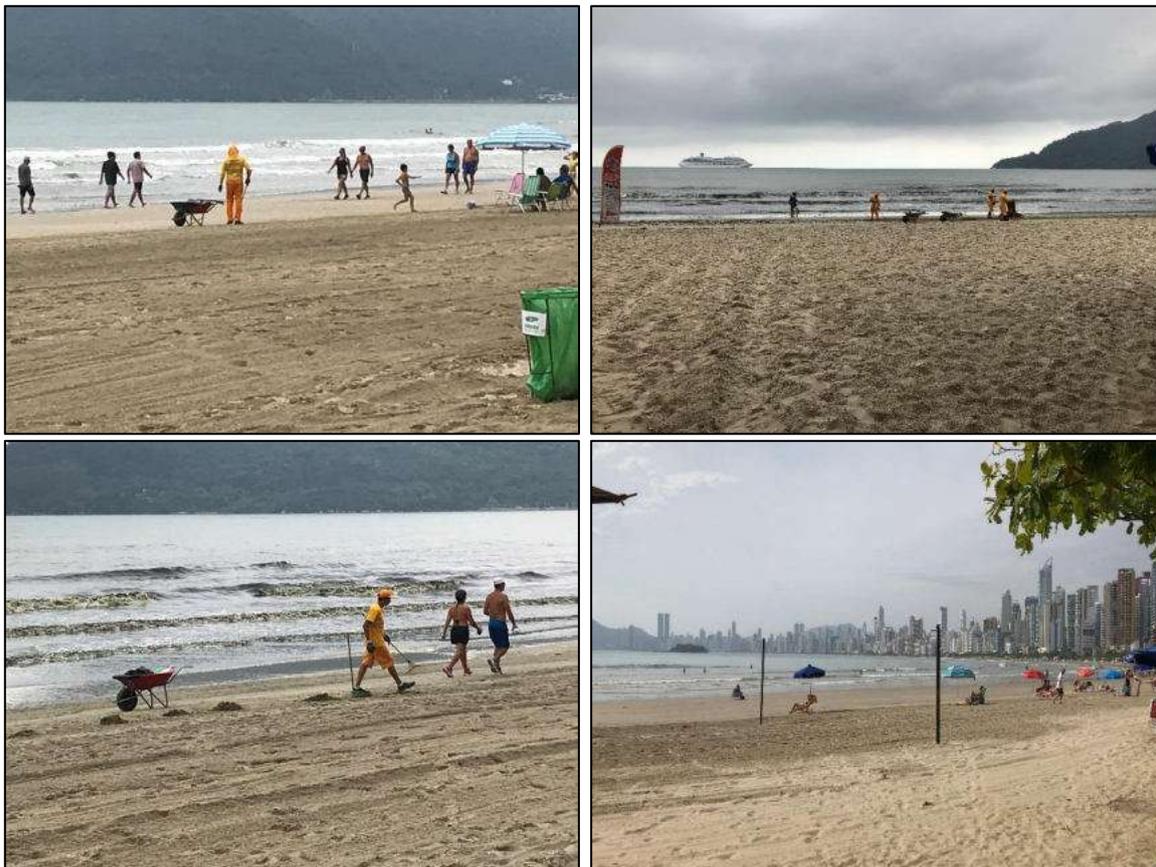


Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Realiza-se a capina mecanizada em todas as vias pavimentadas, dotadas de meio-fio, utilizando-se duas máquinas denominadas capinadeira e varredora. Os equipamentos possuem dispositivo hidráulico para viabilizar o acionamento das escovas, que removem efetivamente os sedimentos e a vegetação presentes nas sarjetas. A equipe, composta por funcionários, veículos, equipamentos e ferramentas adequadas, acompanha a capinadeira e a varredora, complementando as atividades e realizando o acabamento do serviço. Realiza também os serviços de roçada, pintura de meio fio, o qual consiste na aplicação de tinta e cal e limpeza das bocas de lobo em todas as vias pavimentadas do município.

A limpeza das praias ocorre diariamente, na praia central é realizada a limpeza manual todos os dias (24 horas por dia) com a utilização de equipamentos de pequeno porte através do sistema de peneiramento, realizando a remoção dos resíduos e o aeramento da areia com a utilização de equipamentos pesados como tratores, nas praias mais afastadas o serviço é realizado em horário comercial.

Figura 394 – Limpeza das praias.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Os resíduos coletados nos serviços de varrição, poda e limpeza urbana são encaminhados para o aterro sanitário de Canhanduba.

4.1.5 Drenagem das Águas Pluviais

Segundo a Política Nacional do Saneamento Básico Lei Federal nº 11.445/2007, a drenagem e o manejo das águas pluviais urbanas referem-se ao conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para a amortização de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas. A lei apresenta a distinção e definição dos termos de microdrenagem e macrodrenagem, sendo microdrenagem a definição do sistema de condutos pluviais de um determinado loteamento ou aglomerado a rede primária urbana, e macrodrenagem envolve bacias com áreas superiores a 2 km², onde o escoamento é composto pela drenagem das áreas urbanizadas e não urbanizadas.

Segundo a Agência Reguladora de Águas, Energia e Saneamento Básico do Distrito Federal – ADASA, um sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais é composto por estruturas e instalações de engenharia destinadas ao transporte, retenção, tratamento e disposição final das águas das chuvas (ADASA, 2018).

Para que o sistema de drenagem seja eficiente, é necessário que contenha os seguintes sistemas:

- Guia ou meio-fio: é a faixa longitudinal de separação do passeio com a rua;
- Sarjeta: canal situado entre a guia e a pista, destinada a coletar e conduzir as águas de escoamento superficial até os pontos de coleta;
- Bocas-de-lobo ou bueiros: estruturas destinadas à captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas; em geral situam-se sob o passeio ou sob a sarjeta;
- Galerias: são condutos destinados ao transporte das águas captadas nas bocas coletoras até os pontos de lançamento. Possuem diâmetro mínimo de 400 milímetros;
- Poços de visita: são câmaras situadas em pontos previamente determinados, destinados a permitir a inspeção e limpeza dos condutos subterrâneos;
- Trecho de galeria: é a parte da galeria situada entre dois poços de visita consecutivos;
- Bacias de amortecimento: são grandes reservatórios construídos para o armazenamento temporário das chuvas, que liberam esta água acumulada de forma gradual.

O grande percentual de impermeabilização do solo faz com que não haja absorção da água, cabe assim, aos sistemas de drenagem o papel de escoamento da água.

Figura 395 – Instrumentos de drenagem (bocas de lobo).



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Nas décadas passadas, a bacia hidrográfica do Rio Itajaí – Açu sofreu com constantes cheias, onde na década de 1980, ocorreram 6 enchentes, uma em 1980, 4 cheias entre 1983 e 1984, na década de 1990 foram 4 enchentes, dos anos de 2000 a 2010 foram duas e nos anos de 2010, 2011 e 2014 ocorreram 3 enchentes (CEOPS, 2018).

A ausência de um sistema de drenagem completo em algumas localidades, aliada ao alto índice de impermeabilização do solo direcionado para áreas centrais pelo Plano Diretor Municipal, a ausência de áreas verdes públicas funcionando como espaços potenciais de drenagem urbano, conduzem a esta situação que se reflete diretamente sobre o sistema viário, potencializando inundações durante os eventos naturais como os altos índices de precipitação pluviométrica.

Figura 396 – Sistema de drenagem do município de Balneário Camboriú.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

4.1.6 Distribuição de Energia Elétrica

Em Balneário Camboriú, a empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica é a Centrais Elétricas de Santa Catarina - CELESC, a qual possui uma área de concessão de aproximadamente 92% do total do estado com capacidade de transformação de 6.048,88 MVA, atingindo o total de distribuição de 4.965,47 MVA.

Abaixo seguem dados referentes às unidades consumidoras e ao consumo de energia elétrica no município de Balneário Camboriú.

Tabela 75 – Relação Unidades Consumidoras de energia de Balneário Camboriú.

Tipo de Unidade	Quantidade de Unidades Consumidoras	Consumo (kW/h)
Residencial	70.478	97.921.113
Industrial	1.363	9.626.706
Comercial	11.301	87.848.775
Rural	-	-
Poder Público	372	4.218.789

Iluminação Pública	17	7.183.611
Serviço Público	39	5.899.218
Consumo Próprio	2	40.991

Fonte: CELESC, 2018.

Para comparação, abaixo segue relação do consumo de energia elétrica nos anos de 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018.

Tabela 76 – Relação de consumo de energia elétrica em Balneário Camboriú.

Tipo de Unidade	2014	2015	2016	2017	2018*
Residencial	166.976.905	163.600.174	169.915.977	172.358.292	97.921.113
Industrial	19.892.481	17.634.409	16.997.135	17.256.833	9.626.706
Comercial	164.177.737	168.502.913	155.570.800	153.087.019	87.848.775
Rural	-	-	-	-	-
Poder Público	12.464.752	2.392.955	7.428.166	7.754.896	4.218.789
Iluminação Pública	13.664.672	14.243.583	14.054.618	14.137.316	7.183.611
Serviço Público	10.748.599	9.237.835	10.289.679	11.146.171	5.899.218
Consumo Próprio	122.000	84.770	69.860	42.650	40.991

Fonte: CELESC, 2018. Nota*: Mês de referência, Junho de 2018.

4.1.7 Rede de Gás

O fornecimento de gás no estado de Santa Catarina é advindo da empresa SCGÁS (Companhia de Gás de Santa Catarina), a qual possui tubulações de gás natural passando por várias regiões do estado. Em Santa Catarina a companhia fornece gás para os setores industrial, comercial e veicular.

A SCGÁS atende atualmente 54 municípios, totalizando 884 km de tubulações (SCGÁS, 2010). Segundo a Associação Brasileira dos Distribuidores de Gás Natural Comprimido, existem 131 postos de abastecimento de gás natural veicular, sendo que 07 postos estão localizados no município vizinho Itajaí.

Figura 397 – Rede de Gás SCGÁS.



Fonte: SCGÁS, 2018.

Abaixo segue tabela com quantificações das ligações ativas pelo SCGÁS até o mês de Maio de 2018.

Tabela 77 – Relação Unidades Consumidoras de gás no estado de Santa Catarina.

Tipo de Unidade	Quantidade de Unidades Consumidoras
Residencial	11.758: 295 condomínios
Industrial	277
Comercial	281
Postos de Combustíveis – GNV	132
Cooperação Industrial (Energia Elétrica)	01
Matéria Prima	01

Fonte: SCGÁS, 2018.

Atualmente no município de Balneário Camboriú, a SCGÁS possui 07 clientes, distribuídos em:

Tabela 78 – Relação Unidades Consumidoras de gás no município de Balneário Camboriú.

Tipo de Unidade	Quantidade de Unidades Consumidoras
Residencial	4 clientes
Industrial	1
Comercial	2

Fonte: SCGÁS, 2019.

A SCGÁS possui projeto de varejo urbano para instalação no município, sendo previsto para o ano de 2019 o início da expansão da rede, aumentando a cartilha de clientes e locais abastecidos.

4.1.8 Rede de Telefonia

As empresas responsáveis pela prestação de serviços referentes a telecomunicações no município de Balneário Camboriú são apresentadas na Tabela 79.

Tabela 79 – Disponibilidade dos serviços de telefonia fixa e móvel em Balneário Camboriú.

Tipo de Serviço	Empresa
Telefonia Fixa	GVT, Intelig, Oi e TIM
Telefonia Móvel	Claro, Oi, Tim, VIVO, Nextel
Internet Móvel – 4G e 4.5G	Claro, Tim, Oi e VIVO

Fonte: ANATEL, 2018.

4.1.9 Pavimentação

O Pavimento é uma estrutura construída sobre a superfície do solo e obtida pelos serviços de terraplanagem do terreno com a função principal de fornecer ao usuário segurança, conforto, e potencial de locomoção, que devem ser obtidos sob o ponto de vista da engenharia, com a máxima qualidade e o mínimo custo.

Para SOUZA (1980), o Pavimento é uma estrutura construída após a terraplanagem por meio de camadas de vários materiais de diferentes características de resistência, deformabilidade e granulometria. Esta estrutura constituída apresenta um elevado grau de complexidade no que se refere ao cálculo das tensões e deformações, sendo responsável então pelo transporte e locomoção nas vias.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) traz a definição de “sistema viário” como o “conjunto de vias, classificadas, de um sistema de rodovias, ferrovias e/ou de outras formas de transportes”. A partir desta definição, pode-se estabelecer a existência de quatro tipos de sistema viário:

- Sistema Viário urbano: vias urbanas classificadas normalmente como vias arteriais, vias coletoras e vias locais;
- Sistema viário municipal: classificado como vias rurais e vias urbanas;

- Sistema viário regional: classificado como o conjunto das vias do sistema viário municipal com as rodovias estaduais e federais.

Os elementos que compõem as vias são:

- Pista: parte da via pública utilizada para o trânsito de veículos. Quando a via é dividida por canteiro central, temos uma via com duas pistas.

- Passeio: parte da via pública destinada ao trânsito de pedestres. Quando pavimentado, pode ser chamado de calçada;

- Guias e sarjetas: guias (ou meio-fio) são elementos que delimitam o passeio em relação à pista; a sarjeta é uma faixa de pavimento diferenciado construído na junção da guia com a pista, com as funções de drenagem e acabamento da pavimentação.

A pavimentação das vias é de suma importância nos trabalhos e planejamentos urbanos, onde o tipo de pavimento das ruas determina o coeficiente de permeabilidade do local, ou sua total impermeabilidade. Os principais tipos de pavimentação das vias de Balneário Camboriú são: Asfalto, paralelepípedo e estrada de terra.

Figura 398 – Padrão de pavimentação em Balneário Camboriú.



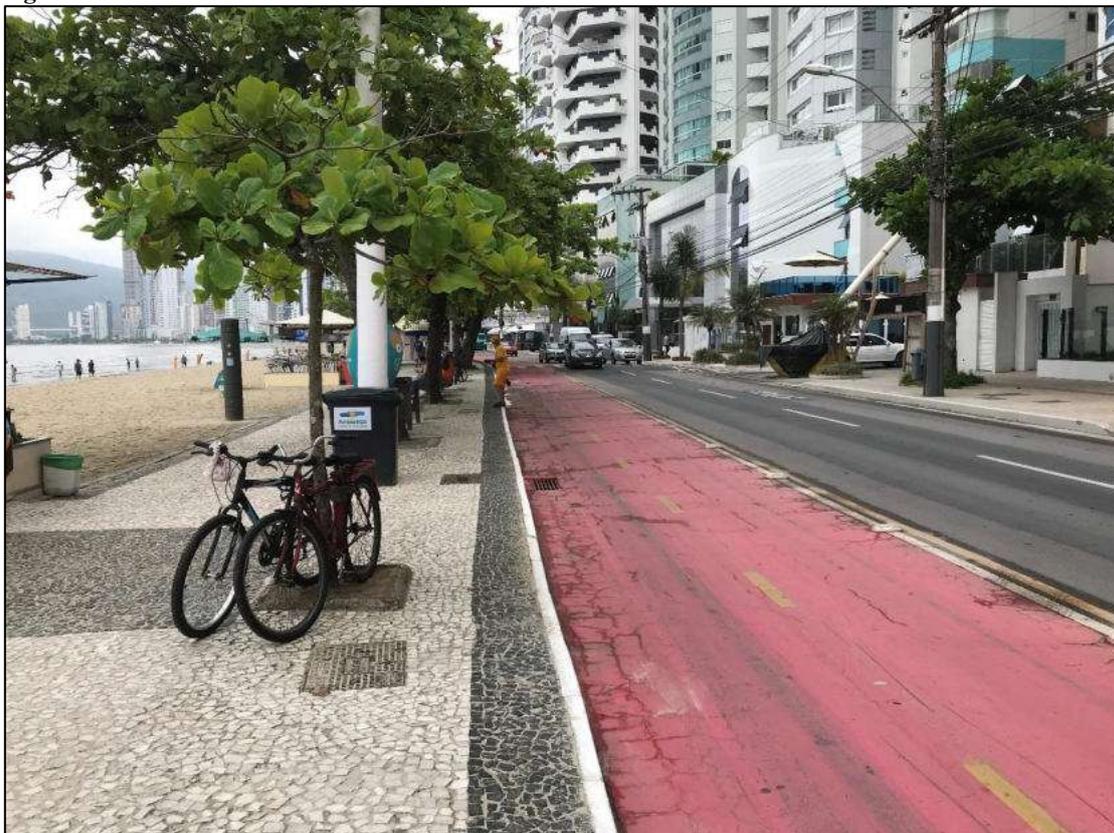
Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

As ruas que são de chão batido possuem uma maior suscetibilidade a problemas decorrentes de erosão, buracos e problemas de drenagem. Esse tipo de pavimentação é encontrado em estradas adjacentes onde recebem as ligações de ruas pavimentadas com asfalto. Essas vias estão localizadas principalmente na parte mais próxima ao município de Camboriú em ruas adjacentes às principais vias de ligação à área central.

As pavimentações de asfalto estão localizadas em praticamente toda a área central do município. São nelas que ocorrem os maiores efeitos da impermeabilização do solo, pois os coeficientes de permeabilidade da água pluvial ficam próximo a zero. Tais ações acarretam problemas oriundos desta situação, onde enchentes recorrentes acontecem e acabam por avariar ainda mais as estruturas. As vias pavimentadas apresentam-se em considerável estado de conservação, há locais com problemas de drenagem por decorrência da manutenção dos sistemas e pelo solo conter um teor alto de areia.

As vias principais contam com a inclusão de ciclovias e ciclofaixas compartilhadas, onde auxiliam no transporte e escoamento do trânsito.

Figura 399 – Ciclovias em Balneário Camboriú.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

4.1.10 Infraestrutura de Transporte

As modalidades de trânsito e de acesso apresentadas por uma cidade são delimitadoras das suas potencialidades econômicas e sociais. A infraestrutura econômica, social e urbana juntamente com o processo de desenvolvimento de uma região ou país, possuem um grau elevado de correlação entre ambas.

Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, a disponibilidade de infraestrutura do território constitui um indicador das condicionantes de desenvolvimento. Diante disso, o contexto principal é suprir uma região ou país de infraestrutura adequada através de investimentos planejados tornando-se elemento vital para a melhora de indicadores sociais e econômicos (IPEA, 2010).

Uma vez que grande parte do potencial do município está no turismo, é de grande importância a construção e manutenção de estruturas capazes de favorecer ou permitir o acesso à cidade, bem como garantir aos turistas, aos que trabalham na cidade e aos próprios munícipes o seu direito de ir e vir, de forma segura e preservando a sua qualidade de vida e o bom funcionamento das vias.

O município de Balneário Camboriú está localizado no litoral norte catarinense, próximo ao aeroporto Ministro Victor Konder, da cidade de Navegantes. A distância rodoviária entre Balneário Camboriú e os principais aeroportos do estado e da região Sul do Brasil estão apresentadas na Tabela 80.

Tabela 80. Distância rodoviária do município em relação a aeroportos.

Aeroporto	Cidade	Distância (km)
Aeroporto Internacional Ministro Victor Konder	Navegantes	34
Aeroporto Internacional Hercílio Luz	Florianópolis	89,6
Aeroporto Lauro Carneiro de Loyola	Joinville	115
Aeroporto Internacional Afonso Pena	Curitiba	210
Aeroporto Internacional Salgado Filho	Porto Alegre	513
Aeroporto Serafin Enoss Bertaso	Chapecó	550

Fonte: Google Maps. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

A distância rodoviária entre Balneário e os principais portos do estado pode ser vista na Tabela 81.

Tabela 81. Distância rodoviária do município aos principais portos de Santa Catarina.

Porto	Distância (km)
Porto de Itajaí	13,1
Porto de Navegantes	13,8
Porto de São Francisco do Sul	114
Porto de Itapoá	131
Porto de Imbituba	157

Fonte: Google Maps. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

Balneário tornou-se ponto de escala para navios de cruzeiro desde 2017, quando foi inaugurado o Atracadouro Barra Sul. Segundo a Secretaria de Turismo e Desenvolvimento Econômico de Balneário Camboriú (SECTURBC), para a temporada de cruzeiros 2018/2019, com início em 28 de novembro e final em 26 de março, foram marcadas 28 escalas no município. Até o dia 9 de janeiro dessa temporada já haviam atracado oito cruzeiros em Balneário Camboriú, desembarcando 21.786 turistas, entre passageiros e tripulantes, correspondendo a 63,5% do total de pessoas a bordo nos navios.

Além das rodovias municipais, Balneário Camboriú também é cortada pela rodovia federal BR-101, sendo o principal acesso viário à cidade. As distâncias rodoviárias entre o município e capitais brasileiras e de outros países do Mercosul estão dispostas na Tabela 82.

Tabela 82. Distância rodoviária do município a capitais nacionais e internacionais.

Capitais	Distância (km)
Florianópolis (SC)	84
Curitiba (PR)	222
Porto Alegre (RS)	520
São Paulo (SP)	627
Asunción (PY)	1.185
Montevideo (UY)	1.322
Santiago del Chile (CH)	1.726
Buenos Aires (AR)	1.815

Fonte: Google Maps. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

O município tem um terminal rodoviário situado na Avenida Santa Catarina, nº 347, no Bairro Estados. No terminal atuam empresas de transporte de pessoas e encomendas, atendendo cidades de todo o país e também de outros países, como Argentina, Uruguai e Paraguai.

O transporte coletivo em Balneário Camboriú é realizado pela empresa LONDPART/SA – TRANSPORTES URBANOS, conhecida por Expressul, operando 24 linhas de transporte coletivo, uma linha VIP e duas linhas turísticas. Há 280 pontos de ônibus na cidade, distribuídos em treze bairros. O município ainda conta com duas empresas de

transporte interurbano, Viação Praiana e Camboriú Transporte e Turismo, fazendo ligação com municípios vizinhos, como Itajaí, Itapema, Camboriú e Porto Belo, buscando atender uma demanda da população da região, onde muitos trabalham ou estudam em cidade diferente daquela em que residem (Consultran, 2018).

Segundo o Código de Trânsito Brasileiro, ciclovia é definida como uma pista própria destinada à circulação de ciclos, separada fisicamente do tráfego comum. Para uma infraestrutura cicloviária de qualidade, de acordo com o caderno de Soluções para Cidades, são adotados cinco critérios:

- Segurança viária: garantir a segurança viária do ciclista e outros usuários das vias;
- Linearidade: oferecer rotas diretas sem desvios e sem demora;
- Integralidade da rede: ligação de todas as origens e destinos dos ciclistas de tal forma que o ciclista saiba por e para onde circular, parar, estacionar, etc., manifestando um comportamento esperado e desejado por outros usuários;
- Conforto: infraestrutura propícia para um fluxo rápido e confortável à circulação de bicicletas.
- Atratividade: infraestrutura desenhada e integrada ao ambiente de maneira que pedalar e caminhar tornam-se atividades atrativas.

Balneário Camboriú apresenta 36,1 km de ciclovias, equivalente a 10,2 % da malha viária total do município (CONSULTRAN, 2018). As ciclovias abrangem toda a orla da praia central, e liga ao centro os bairros Vila Real, Bairro dos Municípios, Bairro dos Estados, Bairro das Nações e Bairro Pioneiros. A Figura 400 apresenta o mapa viário de Balneário Camboriú, com as ciclovias destacadas em vermelho.

Figura 400 - Mapa ciclovias de Balneário Camboriú.



Fonte: Prefeitura Municipal de Balneário Camboriú. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2018.

Balneário ainda conta com um sistema de teleférico, com bondinhos que fazem ligação entre a Barra Sul e a Praia de Laranjeiras, passando pelo Morro da Aguada, podendo ser utilizado como meio alternativo aos transportes tradicionais.

Polos Geradores de Tráfego são empreendimentos de grande porte, que atraem ou produzem grande número de viagens em decorrência de sua instalação, e repercute causando reflexos negativos na circulação em seu entorno imediato e, em certos casos, prejudicando a acessibilidade de toda uma região, tendo como um dos principais pontos negativos a dificuldade da locomoção, agravando os riscos à segurança de veículos, motociclistas, ciclistas e pedestres que transitam pelo local.

Esses empreendimentos geram, direta ou indiretamente, uma demanda de tráfego com características extraordinárias e diferentes do que é costumeiro para a região e imprevisíveis para o uso e ocupação do solo na área de implantação. Podem também ser considerados polos geradores de tráfego, os eventos que demandam um volume de tráfego temporário e concentrado, reduzindo o fluxo da via. A instalação desses polos tem

ocasionado diversos problemas nos municípios, como problemas urbanísticos, no trânsito e transportes tanto público quanto de cargas.

Compreendendo tanto os empreendimentos públicos como privados, Balneário Camboriú apresenta vários polos geradores de tráfego, que constituem centros comerciais, hotéis, centros administrativos, rodoviária, fórum, edifícios residenciais, centros escolares e universitários, complexos turísticos, hospitais e centros de saúde.

Segundo dados do Plano de Mobilidade Urbana de Balneário Camboriú, os automóveis motorizados individuais são o principal meio utilizado para os deslocamentos realizados nos bairros da cidade, sendo que a maioria dos deslocamentos se dava por motivo de trabalho ou estudo, com o centro como destino principal.

Afim de evitar maiores transtornos com tráfego na região central da cidade, o poder público de Balneário Camboriú delimitou uma Zona Central de Tráfego (ZCT), por meio da Lei Municipal nº 1416/1994 e pelo Decreto nº 4020/2004, disciplinando o trânsito de veículos de grande porte, estipulando horários e limites para carga e descarga. A área da ZCT é delimitada a partir da Avenida Atlântica à Avenida do Estado, pela Rua Miguel Mate, seguindo pela Avenida do Estado até a 3ª Avenida, na 3ª Avenida segue em direção Sul até a Rua 3300, contornando até a Avenida Atlântica e seguindo esta em direção Norte até a Rua Miguel Mate.

Nessa zona, está proibida a circulação de veículos acima de 14 toneladas e/ou com mais de 14,0 metros de comprimento, em qualquer horário do dia, salvo em ocasiões especiais, necessitando de licença dada pelo poder executivo. Veículos entre 1,8 e 14 toneladas, com até 14,0 metros de comprimento, tem sua circulação liberada pela ZCT das 2h00min às 12h00min, podendo estacionar apenas em locais demarcados para carga e descarga. Para veículos utilitários de até 1,8 tonelada, é livre a circulação em qualquer horário do dia.

Figura 401 – Zona Central de Tráfego.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

4.1.10.1 Hierarquização das vias

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) traz a definição de “sistema viário” como o “conjunto de vias, classificadas, de um sistema de rodovias, ferrovias e/ou de outras formas de transportes”. A partir desta definição, pode-se estabelecer a existência de quatro tipos de sistema viário:

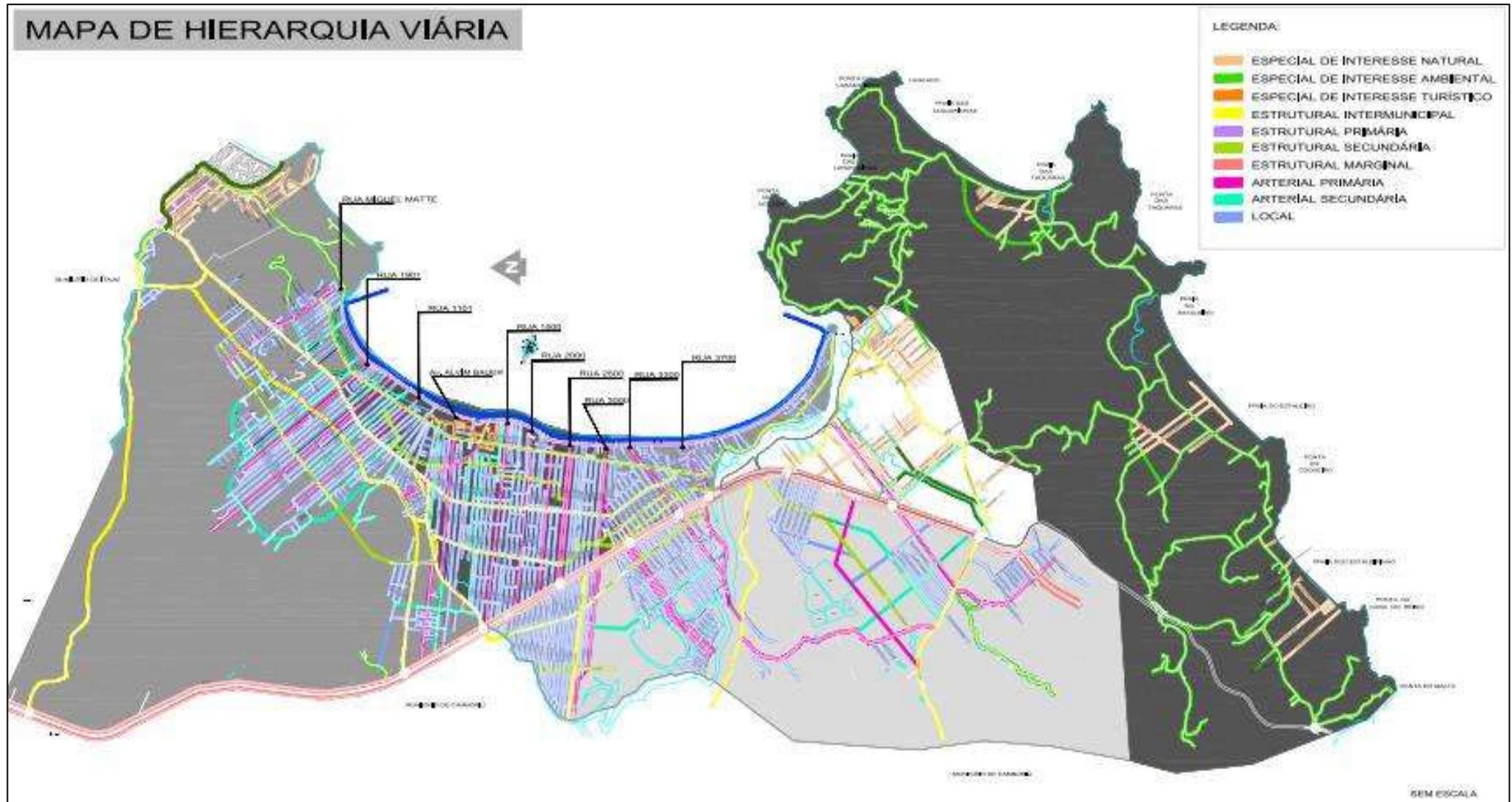
- Sistema Viário urbano: vias urbanas classificadas normalmente como vias arteriais, vias coletoras e vias locais;
- Sistema viário municipal: classificado como vias rurais e vias urbanas;
- Sistema viário regional: classificado como o conjunto das vias do sistema viário municipal com as rodovias estaduais e federais.

Os elementos que compõem as vias são:

- Pista: parte da via pública utilizada para o trânsito de veículos. Quando a via é dividida por canteiro central, temos uma via com duas pistas;
- Passeio: parte da via pública destinada ao trânsito de pedestres. Quando pavimentado, pode ser chamado de calçada;
- Guias e sarjetas: guias (ou meio-fio) são elementos que delimitam o passeio em relação à pista; a sarjeta é uma faixa de pavimento diferenciado construído na junção da guia com a pista, com as funções de drenagem e acabamento da pavimentação.

Quanto à definição da hierarquização das vias no município de Balneário Camboriú, segue abaixo o mapa com a hierarquização das vias.

Figura 402 – Mapa de Hierarquia Viária.



Fonte: Secretaria de Planejamento Urbano e Gestão Orçamentária, 2019.

4.1.11 Avaliação, Caracterização das Condições de Operação, Manutenção e Prestação de Serviços dos Sistemas de Saneamento Básico e Outros Equipamentos Públicos de Infraestrutura

A disponibilização de serviços públicos com qualidade, eficiência, efetividade e eficácia é de fundamental importância para o desenvolvimento econômico, social e ambiental.

O saneamento básico, como uma das vertentes de serviços públicos tipicamente de estado é essencial à saúde e ao bem-estar da população. Contudo, as infraestruturas que sustentam os serviços de saneamento básico possuem pouca visibilidade social, o que por sua vez implica subvalorização pelos gestores tomadores de decisão. Ademais, têm-se os mecanismos legais que possibilitam tipologias jurídicas distintas de atuação, possibilitando a instalação de um monopólio natural que não incentiva a busca da eficácia e eficiência.

Nesse contexto, a fiscalização, a regulação e a participação da sociedade são essenciais para a busca da melhoria na prestação dos serviços, em especial os de abastecimento de água. Assim sendo, para apoiar essas atividades, faz-se necessário incentivar o desenvolvimento de sistemas de avaliação para o setor que não somente levem em conta o desempenho do prestador de serviços, mas, também, a percepção do usuário.

Ao longo da vigência do Plano Nacional do Saneamento Básico (PLANASA), foi instituído um Sistema de Avaliação de Desempenho dos Serviços com base em indicadores normalizados de eficiência gerencial e operacional das companhias estaduais. As operadoras emitiam, anualmente, relatórios de desempenho à coordenação instituída pelo Plano que tinha como finalidade, informar sobre a conformidade de cada prestador em relação às metas de eficiência assumidas.

O SNIS apoia-se em um banco de dados, administrado na esfera federal pelo Ministério das Cidades, que contém informações de caráter operacional, gerencial, econômico, financeiro e de qualidade, sobre a prestação de serviços de água e de esgotos e, também, sobre os serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos.

Os indicadores representam uma ferramenta fundamental para construção de panoramas e cenários, transmitindo informações de forma precisa e de fácil entendimento

para população. Além dessa função, os indicadores são utilizados para registrar o acompanhamento e avaliação dos serviços, facilitando as tomadas de decisões.

O uso de indicadores é indispensável, assim como um acompanhamento periódico da sua variação, permitindo o monitoramento do sistema de abastecimento de água. Os dados precisam ser cadastrados, para cálculo de indicadores de mais de um ano, a fim de se detectar valores que realmente representem a situação do sistema, minimizando o risco de refletir uma condição atípica. Um banco de dados, para cálculo de um número maior de indicadores essenciais ao acompanhamento do sistema deve ser incrementado e disponibilizado.

Podemos sintetizar que indicadores, de um modo geral, são construções teóricas elaboradas para haja como compreensão de melhoria da realidade atual. Não devem ser confundidos, no entanto com variáveis, critérios ou padrões. Não são variáveis por serem mais indefinidos e por terem caráter normativo, as variáveis são meramente descritivas e isentas de valor. Um indicador pode ser a expressão de um conjunto mais ou menos integrado de variáveis. Não são critérios ou padrões, porque critério diz respeito às características que se esperam de um produto, de um serviço ou de um processo de fabricação. Trata-se de qualidades mais ou menos explícitas. O indicador, em certo sentido, reflete as medidas necessárias para verificar a existência e o grau de qualidade; fornece uma informação significativa, uma prova, um sinal do critério de qualidade procurado.

Indicadores Quantitativos geralmente se apóiam em paradigmas racionalistas. Têm um enfoque particularista e seguem rigorosamente os critérios de confiabilidade. Por terem caráter mais numérico, utilizam dados quantitativos e baseiam-se em amostras probabilísticas, em análises estatísticas derivadas de hipótese dedutiva e em planos experimentais.

Caracterizam-se por serem mais fáceis de construir, já que utilizam procedimentos mais formalizados; exigem, todavia, maior qualificação em aspectos formais relativos a questões metodológicas. Trazem informação sobre os componentes objetivos e abordam os aspectos estáveis da realidade. Têm tendência ao corte sincrônico da realidade, orientando o resultado e facilitando a comparação, mas são limitados para fazer matizações, mas em compensação ganham em precisão.

Indicadores Qualitativos apóiam-se em um paradigma naturalista, enfatizando a compreensão do fenômeno e diminuindo a quantificação dos resultados, pretendendo captar

os modos em que as pessoas aplicam suas pautas culturais e percepções de sentido comum às situações concretas. Têm um enfoque mais holístico e exigem critérios de validade. Utilizam dados e informação qualitativos, baseando-se em amostras reduzidas, não probabilísticas e investigação naturalista. Por serem indicadores mais descritivos, os dados são considerados válidos e, utiliza-se mais comumente a análise de conteúdo e o estudo de casos, com o predomínio da indução.

Caracterizam-se por serem mais difíceis e laboriosos pois exigem maior qualificação conceitual. Trazem informações referente os componentes subjetivos: valorações, atitudes, condutas, motivações e abordam a realidade em seu dinamismo. Tendem a captar múltiplas análises orientando a definição dos processos, mas têm limitações para fazer comparações, absorvendo melhor as situações.

4.1.11.1 Indicadores Para o Sistema de Abastecimento de Água

Um ponto problemático no município, que a EMASA vem buscando solucionar, é o abastecimento de água potável à população e a regularidade no fornecimento. A situação atual apresenta localidades sem rede de abastecimento de água, e problemas de abastecimento, especialmente no verão, quando costuma haver aumento na demanda, devido à elevada população flutuante de turistas, e situações de redução na oferta, em períodos de seca, sendo recorrente a necessidade de racionamento nessas épocas.

Outros fatores também podem resultar em falta de água, quando há falhas nos sistemas de bombeamento, vazamentos e redes interrompidas, como em pontos onde há constantes ocorrências de manutenção da rede, interrompendo o fluxo adiante. Há locais em que a condição de abastecimento de água é precária, havendo frequentes ocorrências de falta do fornecimento, como é relatado, por exemplo, pela população do núcleo 24, ao final da rua Bento Cunha. Situações como esta fazem com que muitos moradores do município optem pelo uso de poços para seu abastecimento domiciliar.

Nos locais em que não há rede pública de abastecimento de água, a população local faz uso de sistemas próprios, sejam individuais ou coletivos, para captação de água nos corpos hídricos locais, situação observada, por exemplo, na rua Floresta Negra (núcleo 8), no Morro do Boi, (núcleos 19 e 18 - comunidade quilombola), ao final da Alameda Araucária, em Taquaras (núcleo 27), na Vila Fortaleza (núcleo 30), entre outros. Embora

estes sistemas sirvam como alternativas à falta de abastecimento da rede pública, é preciso cuidado, uma vez que instalações de captação e distribuição de água em más condições, assim como um monitoramento falho da qualidade da água, podem resultar em graves prejuízos à saúde da população.

As definições para os indicadores dos serviços operacionais de abastecimento de água estão apresentadas abaixo.

Tabela 83 - Indicadores operacionais, econômicos e financeiros selecionados para o sistema de abastecimento de água - SNIS 2017.

Indicadores Operacionais, Econômicos e Financeiros – SNIS 2017.	
INDICADORES - 2017	VALORES
IN003 - Despesa total com os serviços por m ³ faturado de água e esgoto (R\$/m ³)	2,15
IN004 – Tarifa média praticada (R\$/m ³)	2,83
IN005 - Tarifa média de água (R\$/m ³)	3,52
IN012 - Indicador de desempenho financeiro (água e esgoto) (%)	131,48
IN013 - Índice de perdas no faturamento de água (%)	14,24
IN049 - Índice de perdas na distribuição de água (%)	0,01
IN050 - Índice bruto de perdas lineares (m ³ /dia/km)	0,01
IN051 - Índice de perdas por ligação de água (L/dia/lig.)	0,10
IN058 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água [kWh/m ³]	0,40

Fonte: SNIS, 2017. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

4.1.11.2 Indicadores para o Sistema de Esgotamento Sanitário

A EMASA, em consonância com Termo de Ajuste de Condutas firmado junto ao MP-SC, vem buscando expandir os serviços de saneamento básico e combater irregularidades. Na área de esgotamento sanitário, a empresa tem investido na expansão e atualização da rede coletora, bem como na fiscalização de domicílios com ligações irregulares.

A ampliação da rede coletora de esgoto auxiliou na melhoria da qualidade de vida de muitos moradores. Na rua Porto Rico, no núcleo 5, moradores relatam que, em local situado aos fundos de suas moradias, costumava acumular o esgoto que corria por valas a partir de residências situadas rua acima, gerando mau cheiro e proliferação de animais sinantrópicos, situação amenizada a partir da instalação da rede coletora de esgoto.

Figura 403 - Vala onde havia acúmulo de esgoto na rua Porto Rico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

Ainda há, contudo, locais que não contam com os serviços de coleta de esgoto. No núcleo 7, por exemplo, ao final da rua Irlanda do Norte, bairro das Nações, são empregadas soluções individuais para o tratamento do esgoto doméstico, contando com fossas sépticas e sumidouros. Assim também é feito no núcleo 10, onde não há rede de esgoto e o descarte é realizado ou em fossas ou valas próximas às casas, com o efluente se dirigindo ao Rio Peroba, que passa ao fundo dos lotes. Como consequência de irregularidades como estas, o curso hídrico costuma exalar mau cheiro, o que é um descontentamento comum entre as pessoas que moram em locais próximos. Há mais núcleos que não contam com rede coletora de esgoto, como os núcleos 18, 19, 20, 21, 27, entre outros. Isso demonstra que, apesar dos

grandes esforços e investimentos já realizados para incrementar o acesso à rede de esgoto, ainda há desafios a serem superados.

Entre as áreas mais problemáticas em questões sanitárias está o loteamento irregular Vila Fortaleza, núcleo 30. Neste núcleo também não há rede coletora, e o esgoto doméstico é por vezes lançado diretamente em córregos locais que afluem ao Rio das Ostras, cruzando pelos quintais das casas. Com isso, entre outros problemas, a população fica exposta às doenças relacionadas ao esgoto, seja devido ao contato direto, ou pelo ambiente propício ao desenvolvimento de pragas e vetores.

Figura 404 - Esgotamento doméstico em córrego no loteamento Vila Fortaleza.



Fonte: Departamento de Contenção de Ocupações Irregulares (DCOI) - PMBC, 2017.

Os indicadores para o sistema de esgotamento sanitário estão descritos abaixo.

Tabela 84 - Indicadores do Sistema de Esgotamento Sanitário de Balneário Camboriú.

Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Balneário Camboriú	
Ano de referência	2017
ES001 - População total atendida com esgotamento sanitário [habitante]	117.000
ES002 - Quantidade de ligações ativas de esgoto [ligação]	23.761
ES003 - Quantidade de economias ativas de esgoto [economia]	23.761
ES004 - Extensão da rede de esgoto [km]	300,00

ES005 - Volume de esgoto coletado [1.000 m ³ /ano]	14.118,62
ES006 - Volume de esgoto tratado [1.000 m ³ /ano]	14.118,62
ES007 - Volume de esgoto faturado [1.000 m ³ /ano]	9.765,45
ES008 - Quantidade de economias residenciais ativas de esgoto [economia]	12.577
ES009 - Quantidade de ligações totais de esgoto [ligação]	24.998
ES026 - População urbana atendida com esgotamento sanitário [habitante]	117.000
ES028 - Consumo total de energia elétrica nos sistemas de esgotos [1000 kWh/ano]	6.215,77
IN015 - Índice de coleta de esgoto [percentual]	97,80
IN016 - Índice de tratamento de esgoto [percentual]	100
IN021 - Extensão da rede de esgoto por ligação [m/lig.]	12,73
IN024 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com água [percentual]	86,49
IN046 - Índice de esgoto tratado referido à água consumida [percentual]	97,80
IN047 - Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto [percentual]	86,49
IN056 - Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água [percentual]	86,49
IN059 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água [kWh/m ³]	0,44

Fonte: SNIS, 2017. Adaptado por Alto Uruguai Engenharia e Planejamento de Cidades, 2019.

4.1.11.3 Indicadores para Limpeza Pública e Manejo dos Resíduos Sólidos

Balneário Camboriú apresenta uma gestão muito boa dos resíduos sólidos urbanos. Sabe-se que todas as vias urbanas pavimentadas são atendidas com serviço de varrição, com frequência diária no centro e duas vezes por semana nas demais regiões da cidade, realizadas mesmo em dias de chuva, e abrangendo inclusive ruas sem saída e com pouco movimento, como a rua Maurîtânia, no bairro das Nações (núcleo 5).

Figura 405 - Varredores em dia de chuva na rua Mauritânia, bairro das Nações.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

Acerca da coleta de resíduos, um ponto que moradores na maioria dos núcleos relatam, é a disposição do lixo na rua, pelos vizinhos, em horários muito adiantados frente à coleta, mesmo que esta seja realizada diariamente no centro e três vezes por semana nos bairros. Isso resulta em mau cheiro e possibilita, por vezes, a ação de animais e eventos naturais, como ventos e chuvas, que espalham o lixo pelas ruas. Para estes casos, a coleta mecanizada que vem sendo implementada em alguns bairros da cidade, pode vir a auxiliar na melhoria do ambiente, uma vez que o lixo fica depositado em contêiner, evitando o mau cheiro e que animais e eventos naturais espalhem o lixo pela rua, permitindo ainda, que os moradores disponham o lixo a qualquer horário.

Outro serviço oferecido em Balneário Camboriú é a coleta de resíduos sólidos volumosos, o qual pode ser agendado com antecedência pelos moradores para o descarte de fogões, máquinas de lavar, madeiras, armários, sofás, restos de poda, entre outros. Apesar de contar com este serviço, há pontos na cidade em que é verificada a disposição irregular destes resíduos, como já apresentado anteriormente. Isso indica um possível desconhecimento ou indiferença da população frente ao serviço prestado, ou ainda, pode

indicar que exista uma demanda maior do que o serviço consegue atender, de modo que moradores deixem de lado a espera pelo atendimento e abandonem os resíduos na rua. É possível que campanhas informativas sobre o serviço prestado auxiliem na redução do problema, uma vez que a população, de um modo geral, se mostra contrária à deposição de resíduos na rua e em terrenos baldios.

Figura 406 - Resíduos volumosos descartados na rua Ana Guilhermina Siqueira, Nova Esperança (núcleo 17, à esquerda) e na rua Itália, Nações (núcleo 6, à direita).



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

Com as informações obtidas no município de Balneário Camboriú e através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, foi possível produzir indicadores que envolvam o desempenho dos serviços de limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos, tanto na natureza operacional, como também ambiental e financeira, podendo ser destacados os seguintes:

- Taxa de cobertura dos serviços de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana;
- Frequência de realização da coleta domiciliar e varrição dos logradouros;
- Quantidade de resíduos domiciliares coletados (resíduos orgânicos e material reciclável);
- Porcentagem de domicílios atendidos pela coleta seletiva;
- Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total de resíduos domiciliares e resíduos de limpeza pública coletados;
- Relação entre o rejeito acumulado e o material recebido para tratamento;
- Autossuficiência financeira do município com o manejo de resíduos urbanos;
- Despesa per capita com manejo de resíduos sólidos urbanos em relação à população urbana;

- Taxa de empregos em atividades relativos aos resíduos sólidos em relação à população urbana (exceto empregados temporários de frente de trabalho);

Os indicadores obtidos, estão descritos na Tabela 85.

Tabela 85 – Indicadores operacionais, ambientais e financeiros relacionados ao manejo e gestão dos Resíduos Sólidos de Balneário Camboriú.

INDICADOR	ÍNDICE
Taxa de cobertura do serviço de coleta de resíduos domiciliares em relação à população urbana	100 %
População Urbana Atendida pelo sistema de coleta domiciliar	135.268
Frequência de realização da coleta domiciliar e varrição dos logradouros	Seg a Sáb
Quantidade de resíduos domiciliares coletados (resíduos orgânicos e material reciclável)	2.202 ton/semana
Porcentagem de domicílios atendidos pela coleta seletiva	100%
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica) em relação à quantidade total de resíduos domiciliares e resíduos de limpeza pública coletados	0,01%
Despesa per capita com manejo de resíduos sólidos urbanos em relação à população urbana	R\$ 205,14
Custo unitário da varrição	121,52 R\$/km
Incidência do custo da varrição no custo total do manejo	16,37 %

Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019 e SNIS (2017).

4.1.11.4 Avaliação do Sistema de Drenagem.

A prestação de serviço de drenagem pluvial também é problemática em alguns pontos da cidade. Um exemplo disso é a rua Porto Rico, onde se formam lâminas d'água sobre a pista durante eventos pluviométricos. Uma vez que é comum à população local se deslocar a pé por esta rua, a manutenção da condição da pista, que se situa em declive e fica escorregadia em períodos chuvosos, é de grande relevância para evitar acidentes, especialmente com os moradores de idade mais avançada, para os quais as consequências tendem a ser mais graves. Essa situação se repete em outros locais com ocupações em encostas de morros, como é o caso do núcleo 24, ao final da rua Bento Cunha, e do núcleo 33, na rua Edwiges Diogo Ramos, por exemplo.

Figura 407 - Pista escorregadia na rua porto Rico, núcleo 5.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

Há também moradores que relatam problemas com o acúmulo de água sobre a pista em períodos chuvosos, formando grandes poças que não são captadas pelo sistema de drenagem, prejudicando o deslocamento pelo local.

Isso se verifica na rua Corrupião (núcleo 4), onde parte das águas pluviais que escoam sobre a via se acumulam em um ponto, sem haver saída para drenagem dessa água. Fato semelhante tem ocorrência relatada em pontos do núcleo 17, como na rua Júlia Serrão, onde parte das águas pluviais não chega a ser guiada aos bueiros presentes no canteiro central, formando grandes poças que chegam a ocupar toda uma pista durante e após os eventos pluviométricos.

Figura 408 – Pontos com acúmulo de água: rua Corrupião, bairro Ariribá (esquerda), e rua Júlia Serrão, bairro Nova Esperança (direita).



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

4.1.12 Caracterização da Compatibilidade da Área de Interesse, Considerando os Serviços de Saneamento e Equipamentos Públicos

Os números apresentados do SNIS mostram que ocorreram avanços nos últimos anos quanto a abrangência dos serviços de saneamento básico: os investimentos aumentaram e os índices de atendimento da população nos serviços de água e esgoto melhoraram. Contudo, o déficit ainda é bastante elevado e é longa a distância ser percorrida até a universalização dos serviços.

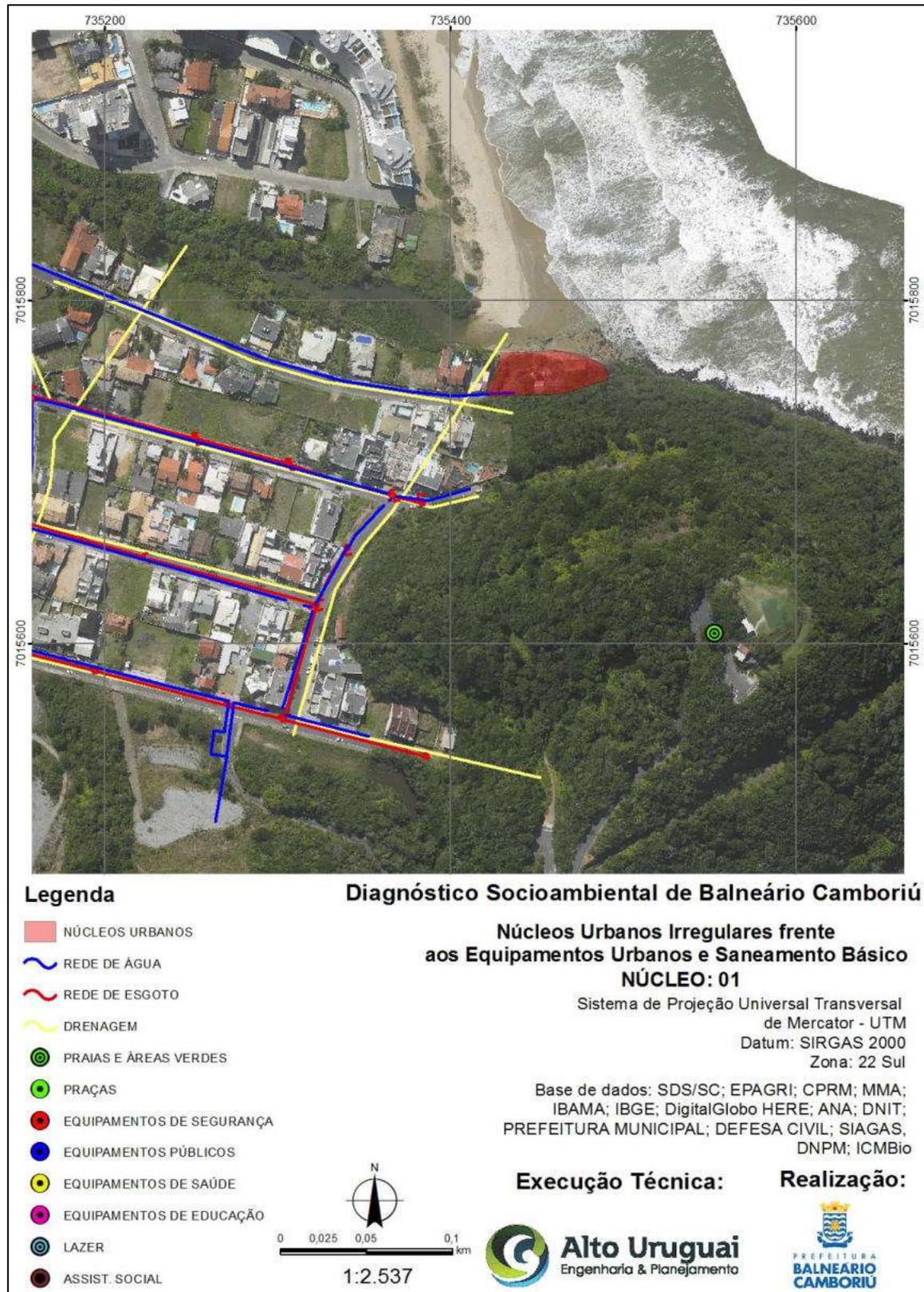
A responsabilidade sobre os serviços de água e esgoto é comum às esferas da União, dos Estados e dos Municípios. Assim, o Poder Público competente para prestar o serviço e exercer a regulação e o controle dos serviços não é apenas uma dessas três esferas, mas todas elas. No entanto, na prática os serviços de distribuição de água potável e a coleta de esgotos têm sido considerados de atribuição municipal.

A coleta de lixo e a limpeza de vias e de logradouros públicos é serviço de interesse local e, portanto, de responsabilidade municipal. Cada vez mais constata-se a contratação de empresas especializadas para executar o serviço de coleta e de transporte do lixo e de varrição, assim como de desentupimento de bueiros e limpeza de canais.

A drenagem de águas pluviais é feita através das vias públicas e rede específica, conduzindo as águas das chuvas para os rios, lagos ou mar. É um serviço público municipal, envolvendo também as obras de retificação, alargamento e proteção de canais, rios e córregos.

➤ Núcleo 01

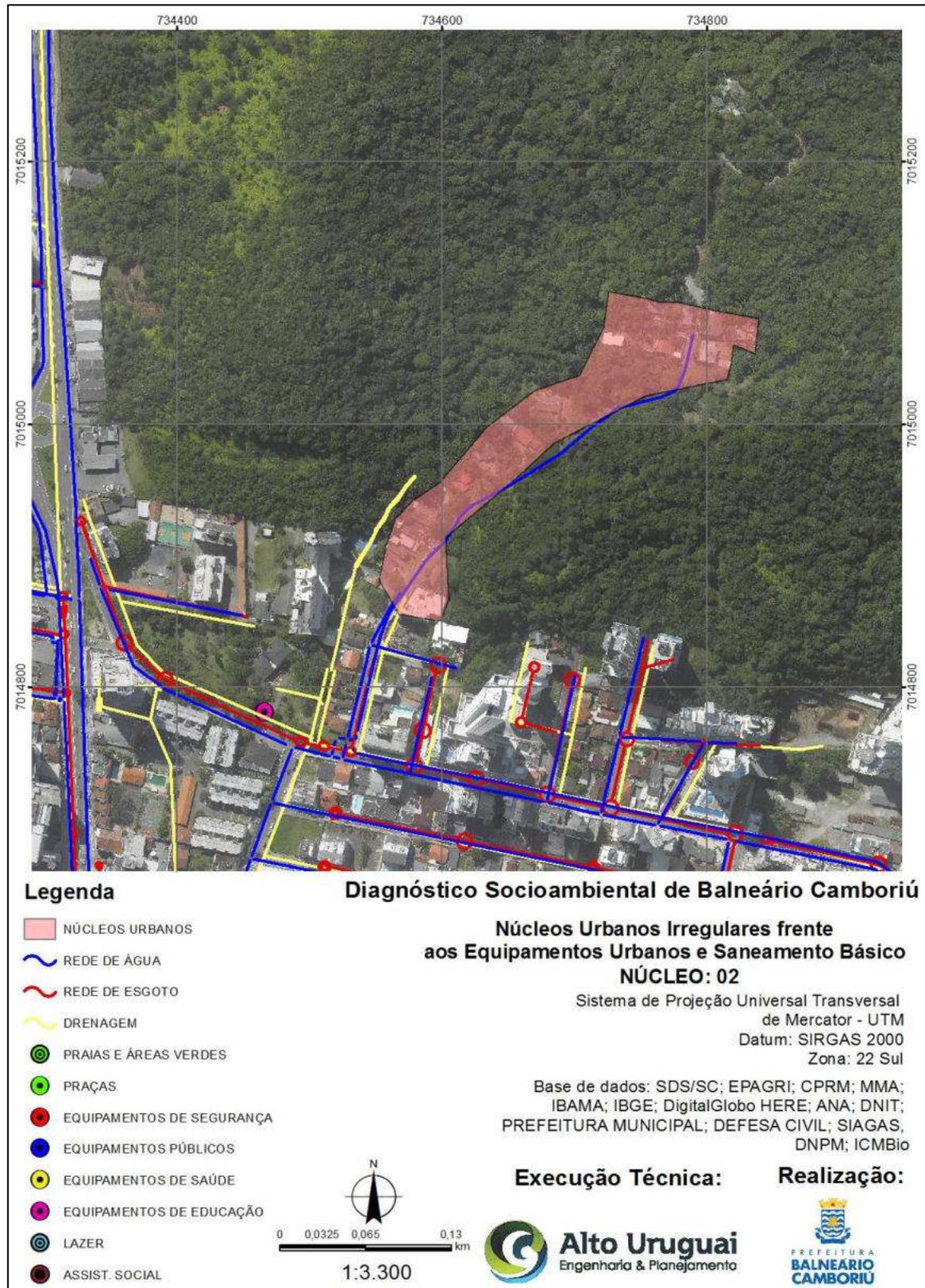
Figura 409 – Núcleo 01 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ Núcleo 02

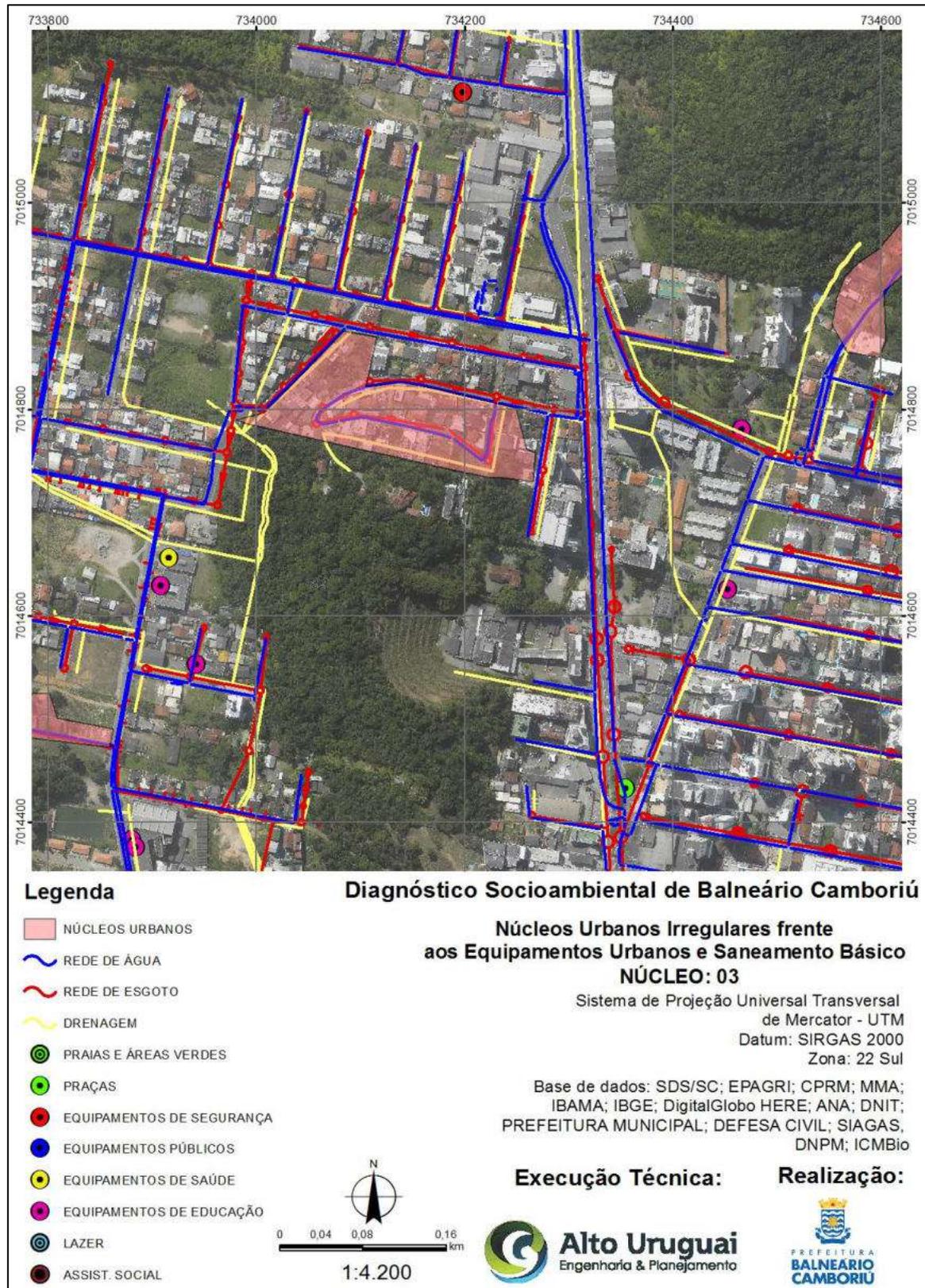
Figura 410 – Núcleo 02 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ Núcleo 03

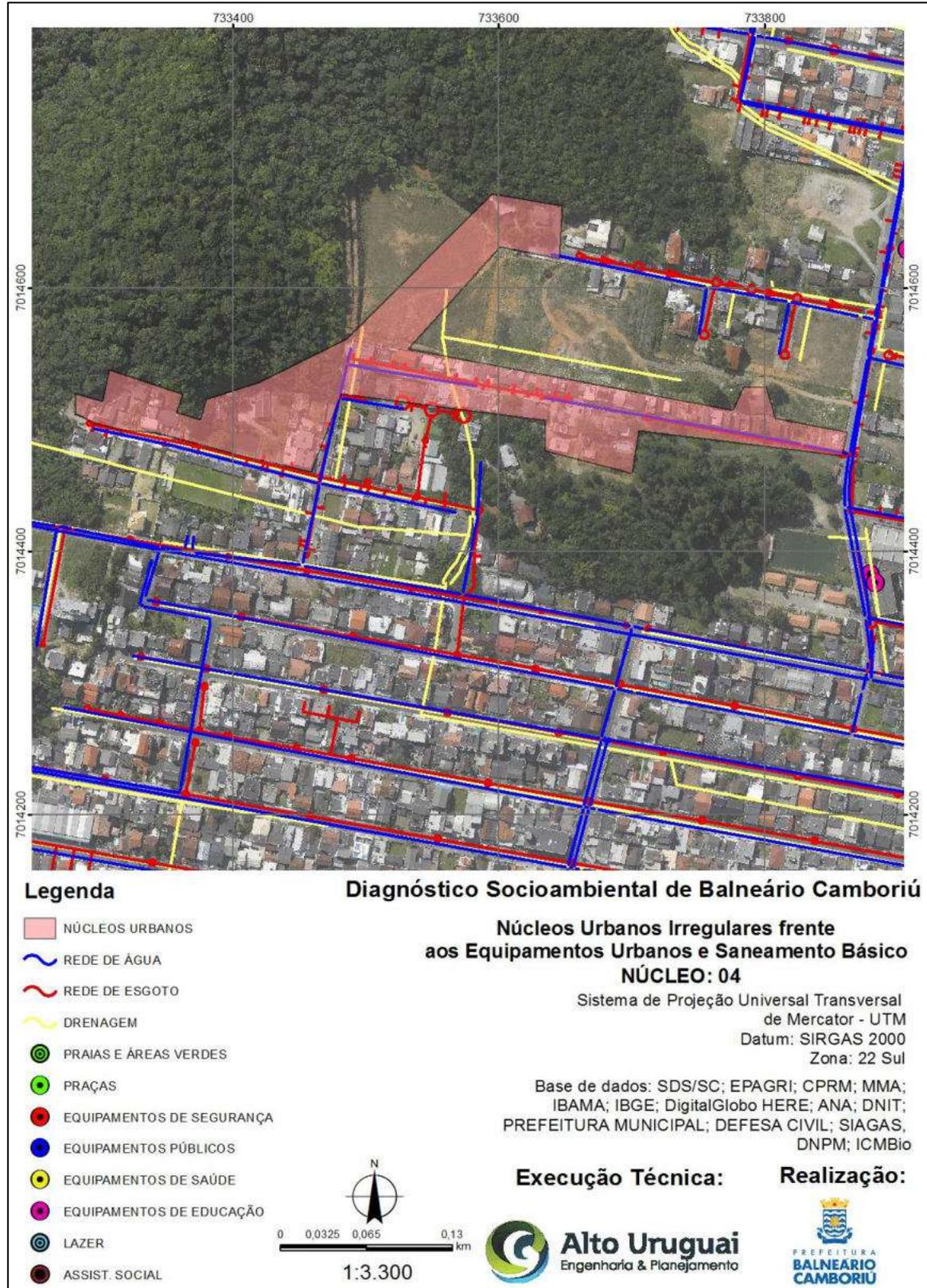
Figura 411 – Núcleo 03 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ Núcleo 04

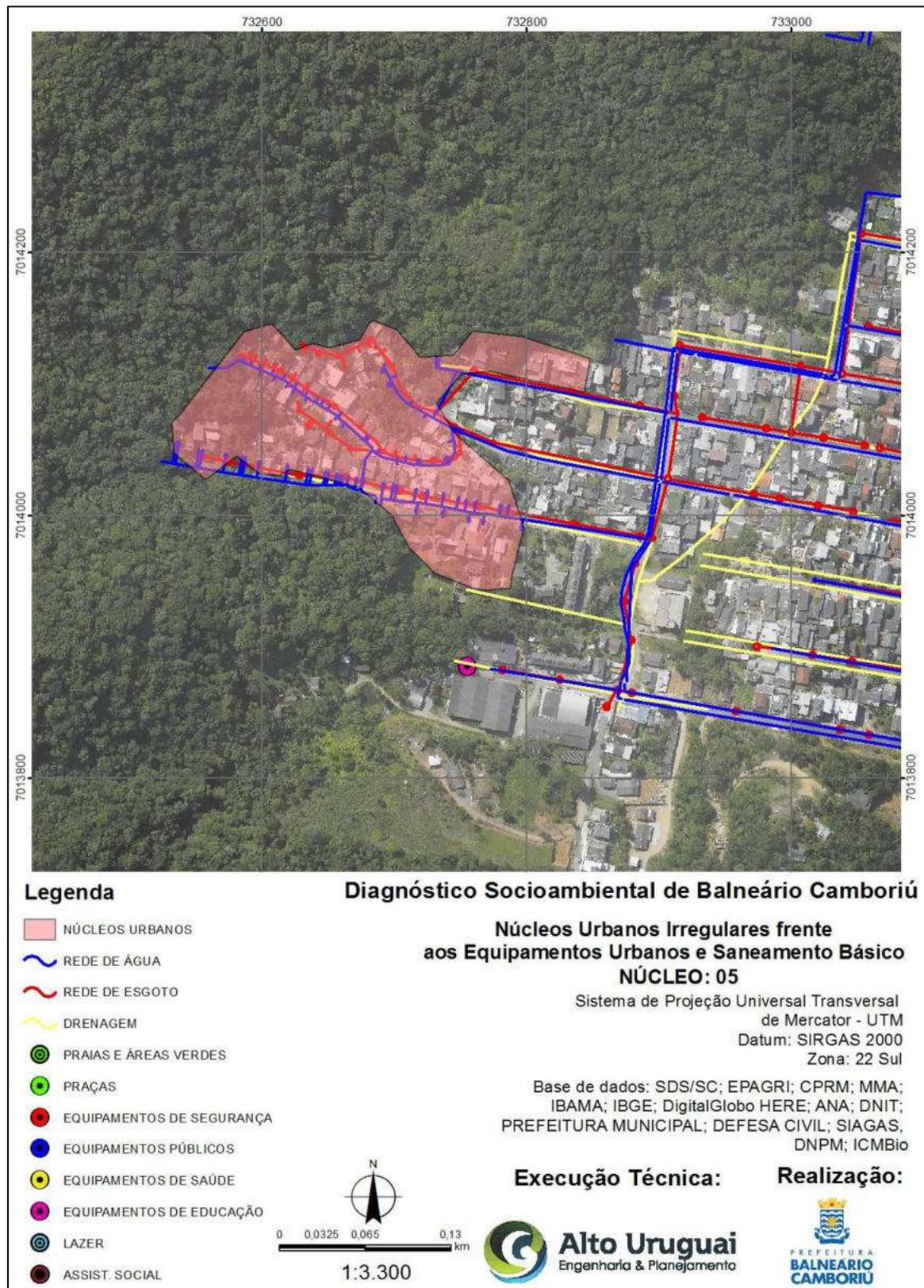
Figura 412 – Núcleo 04 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ Núcleo 05

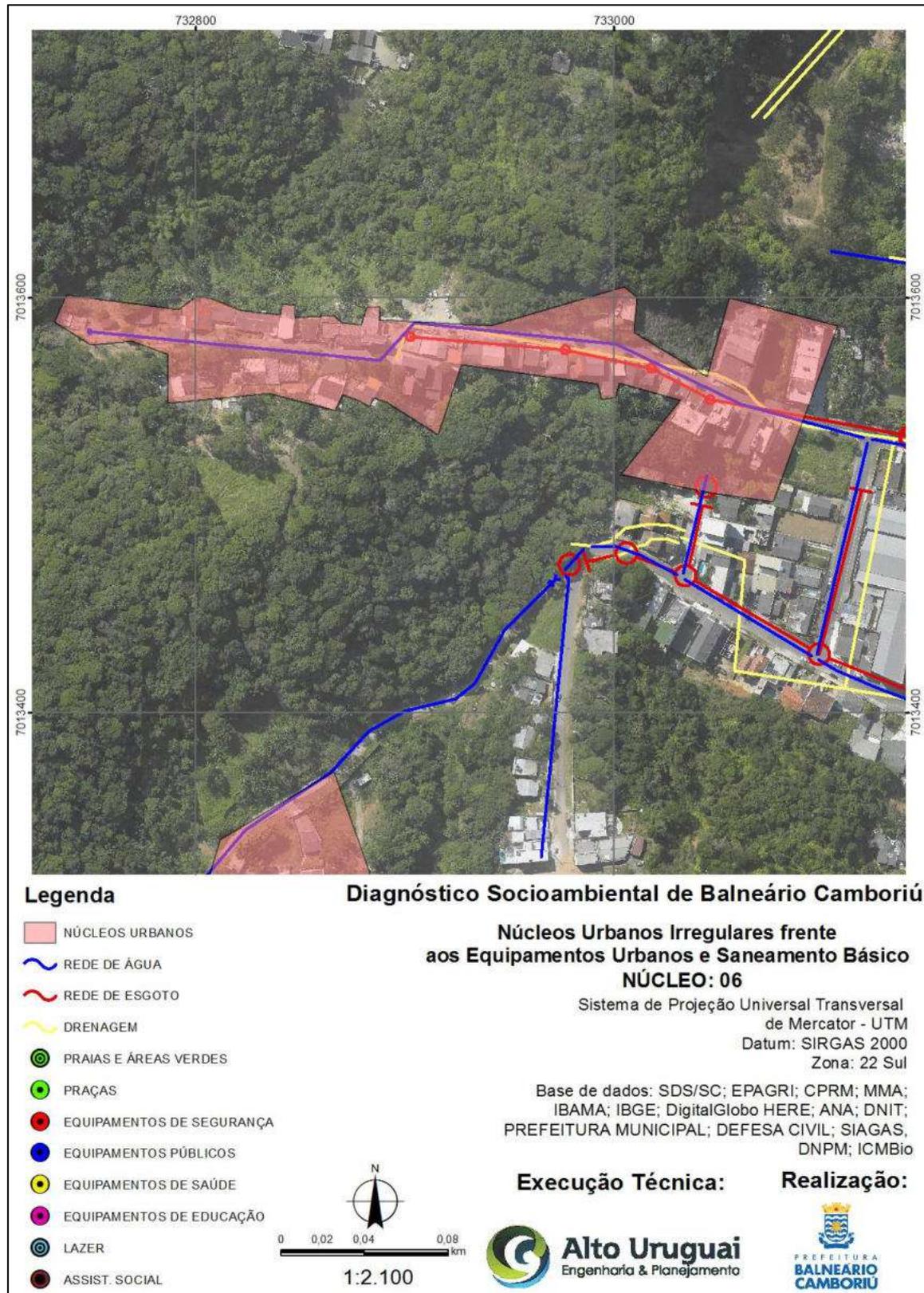
Figura 413 – Núcleo 05 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ **Núcleo 06**

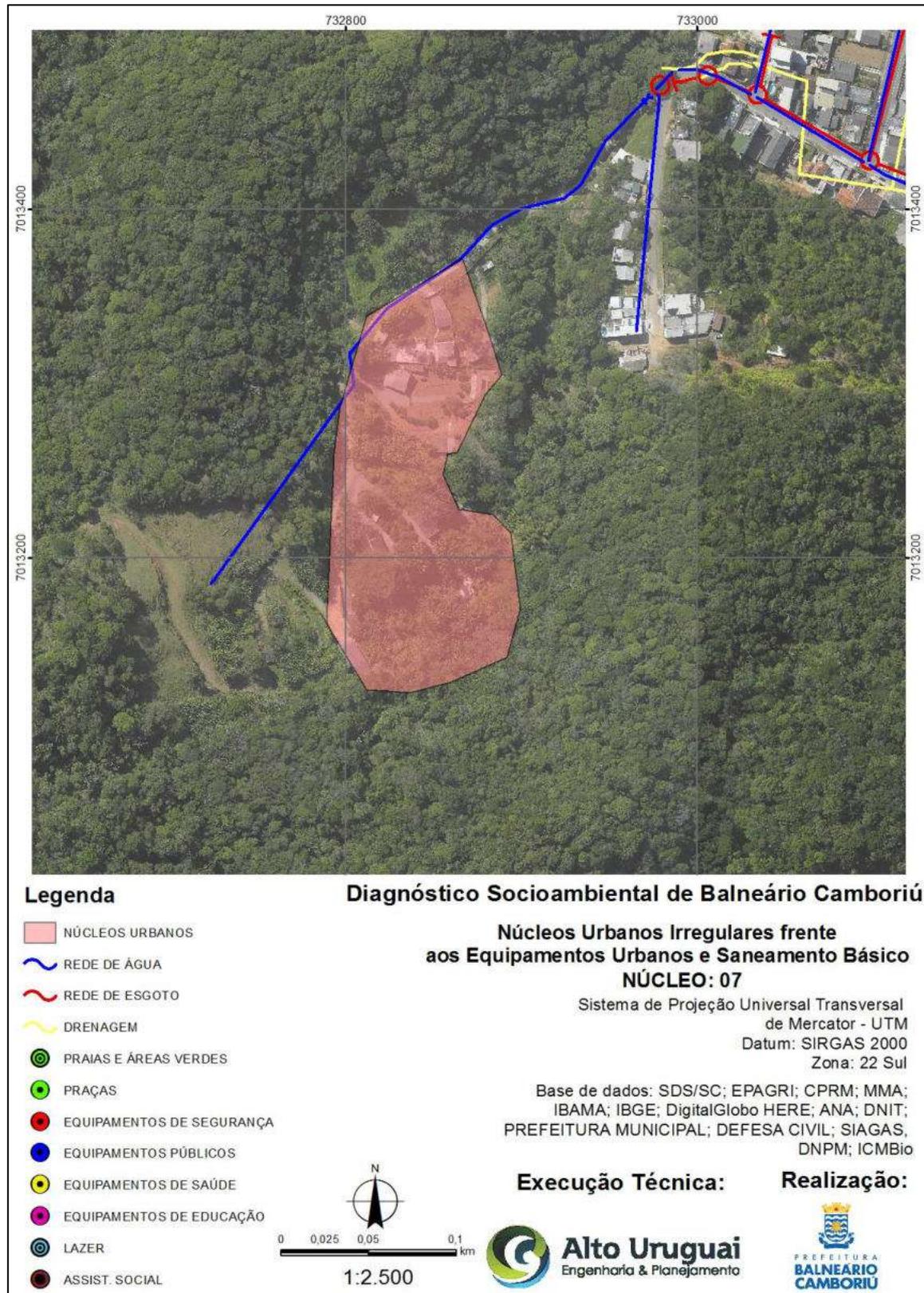
Figura 414 – Núcleo 06 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ **Núcleo 07**

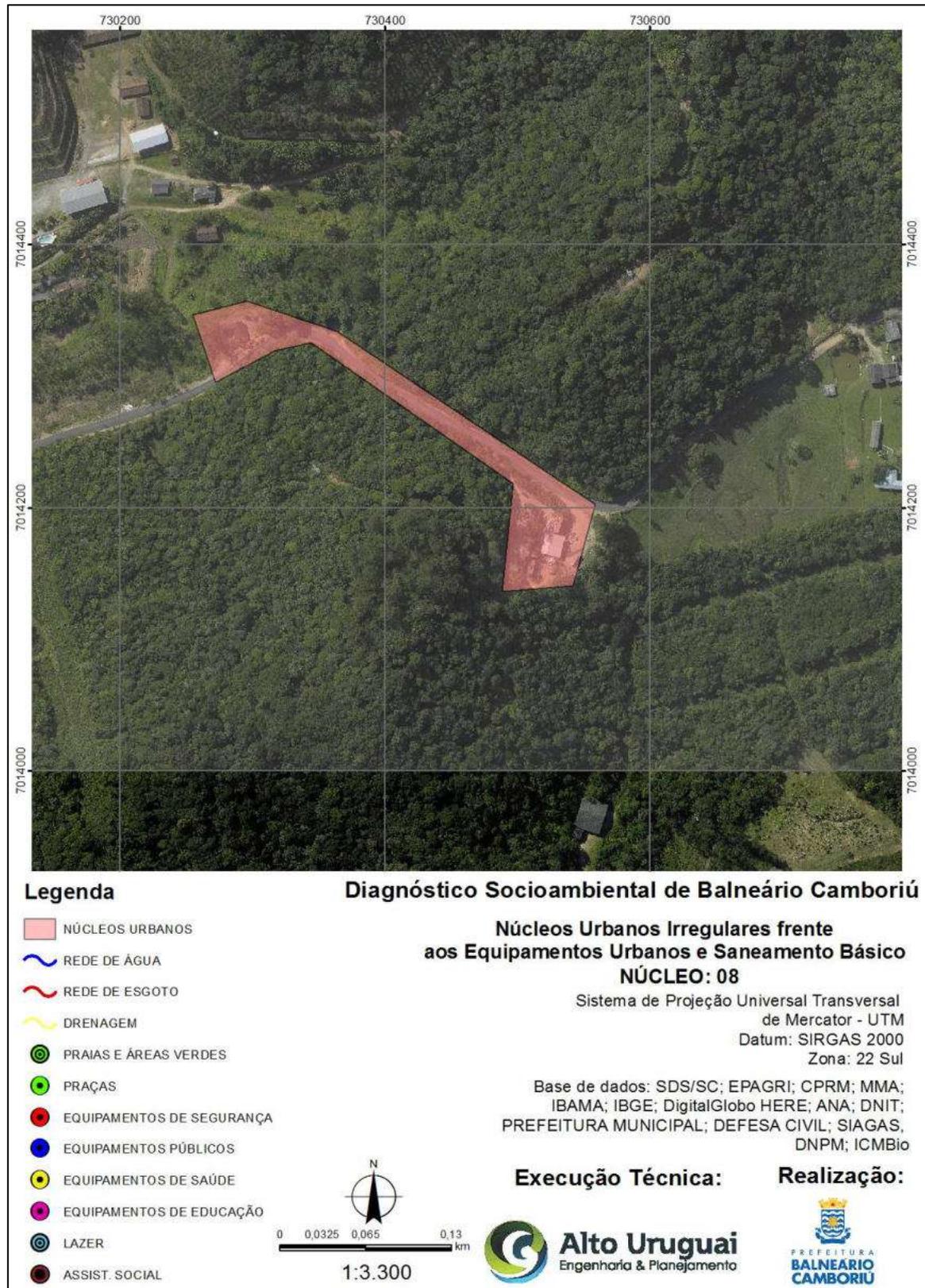
Figura 415 – Núcleo 07 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ Núcleo 08

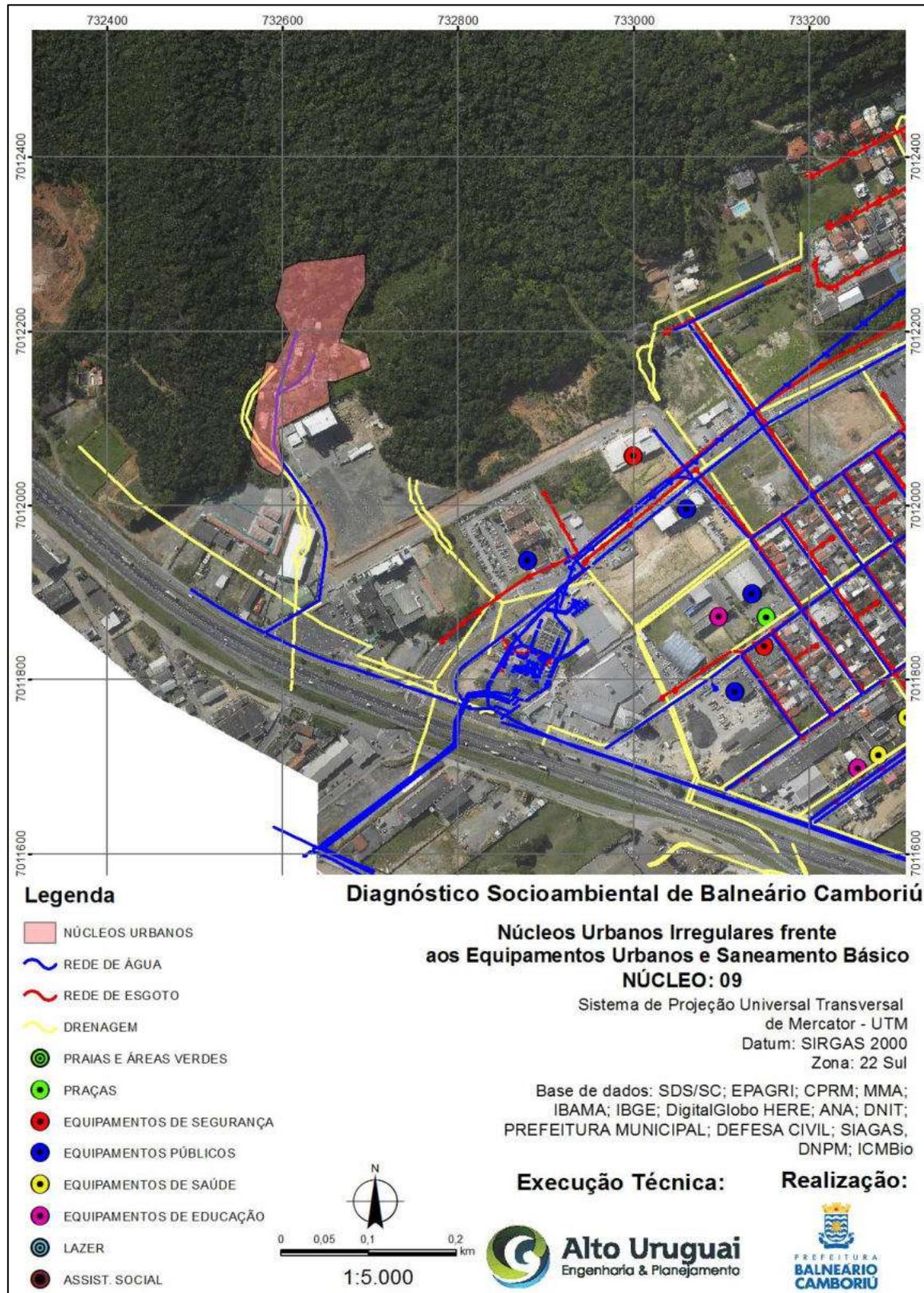
Figura 416 – Núcleo 08 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ Núcleo 09

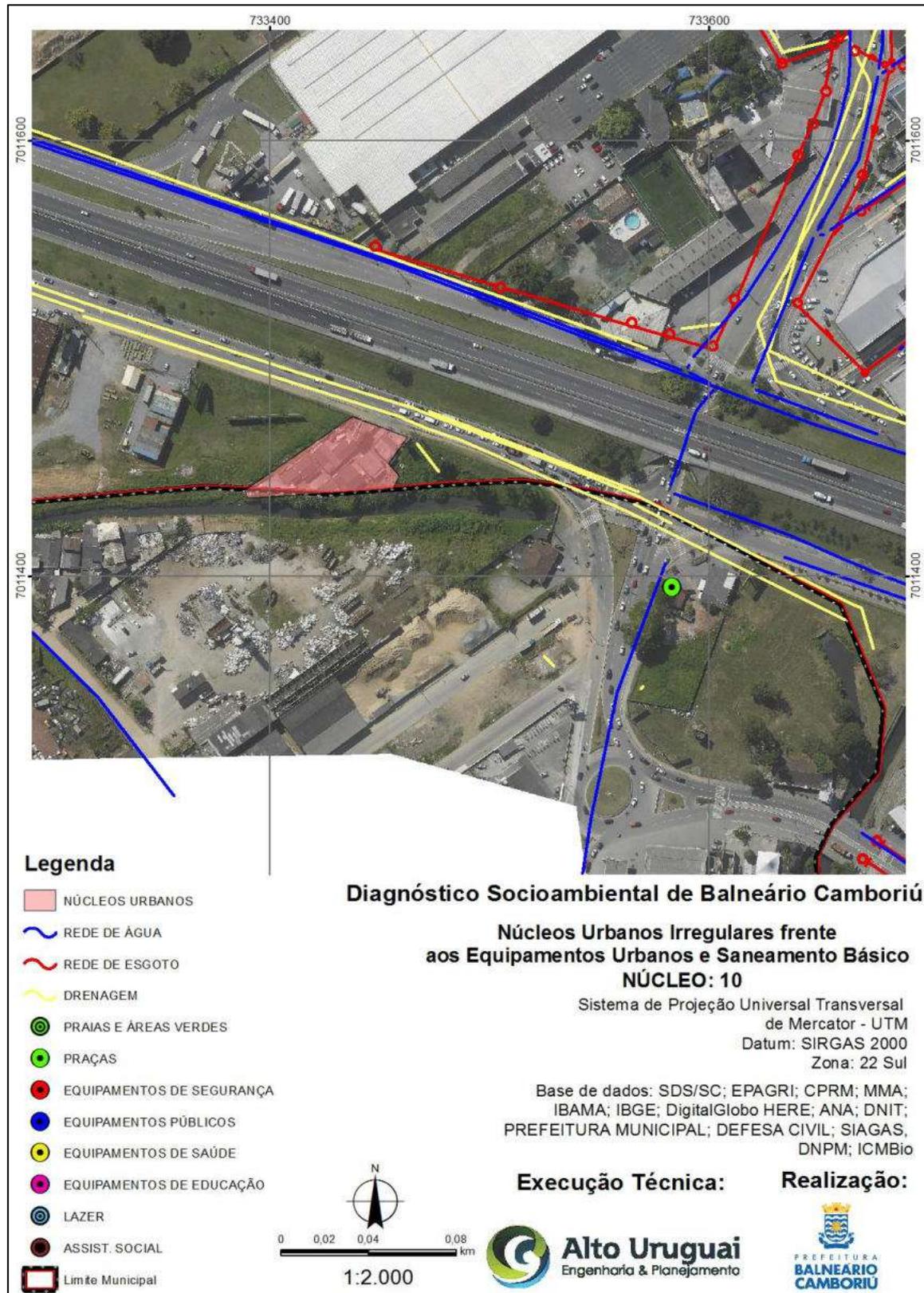
Figura 417 – Núcleo 09 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ Núcleo 10

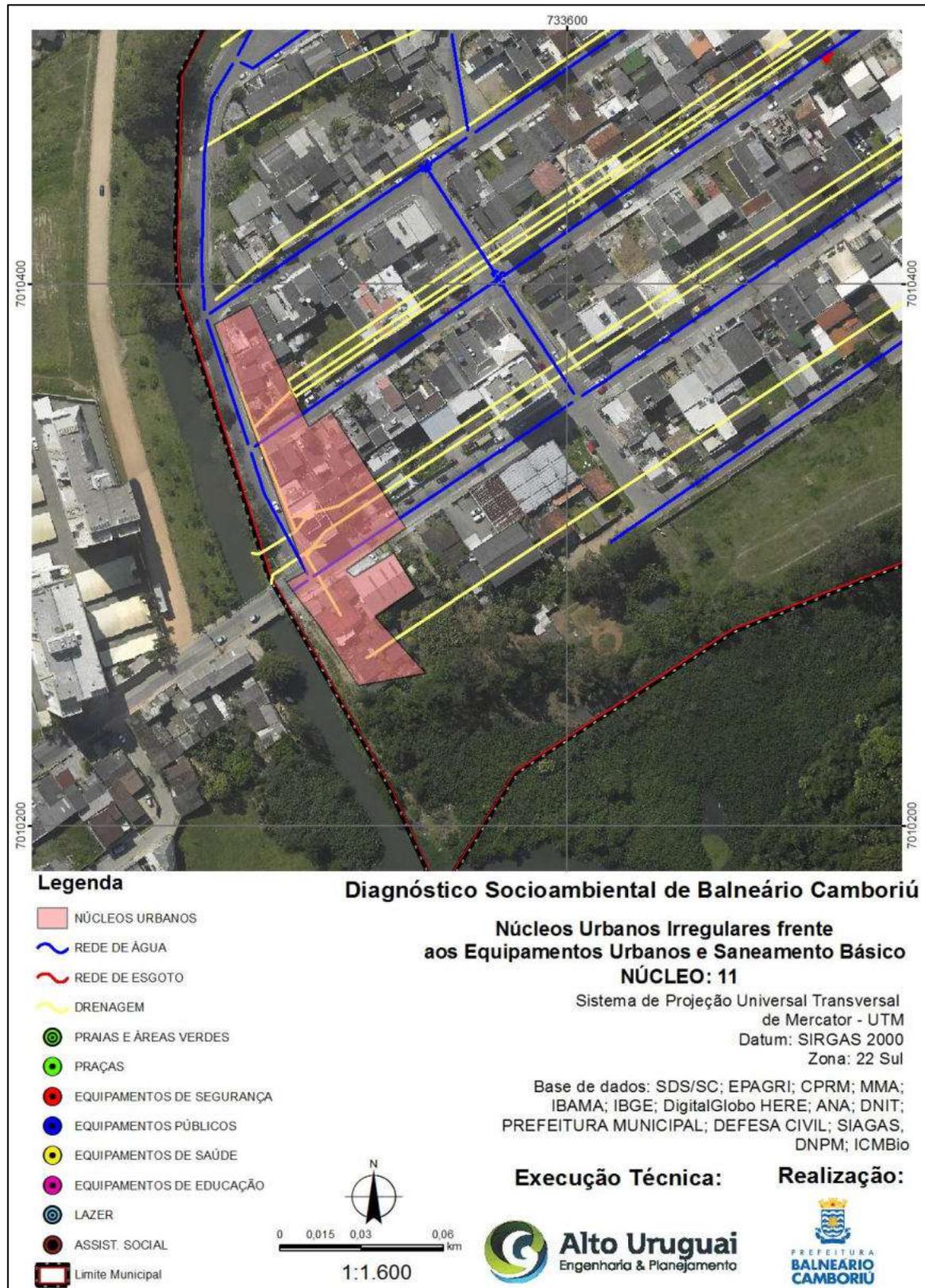
Figura 418 – Núcleo 10 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ Núcleo 11

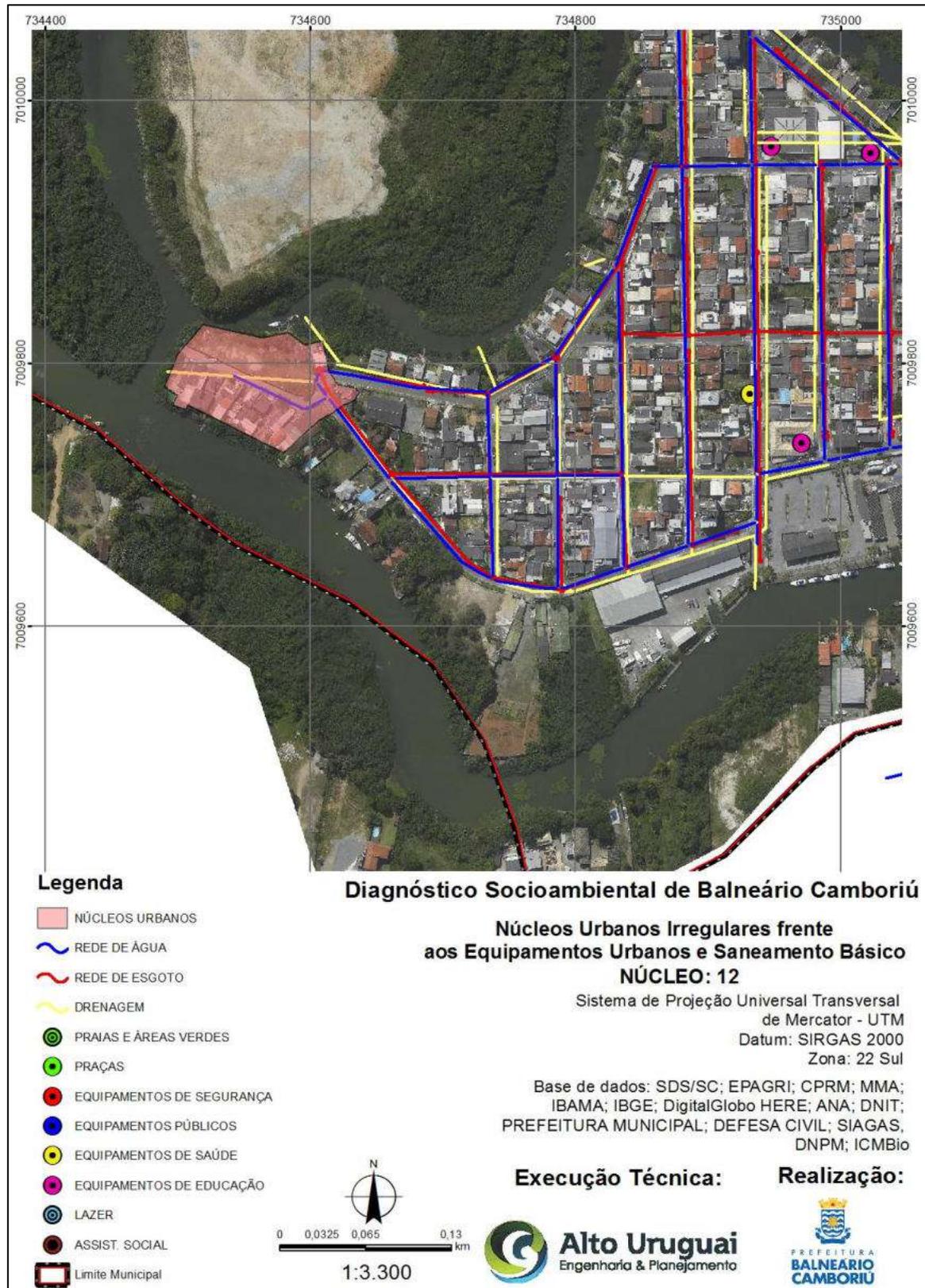
Figura 419 – Núcleo 11 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ **Núcleo 12**

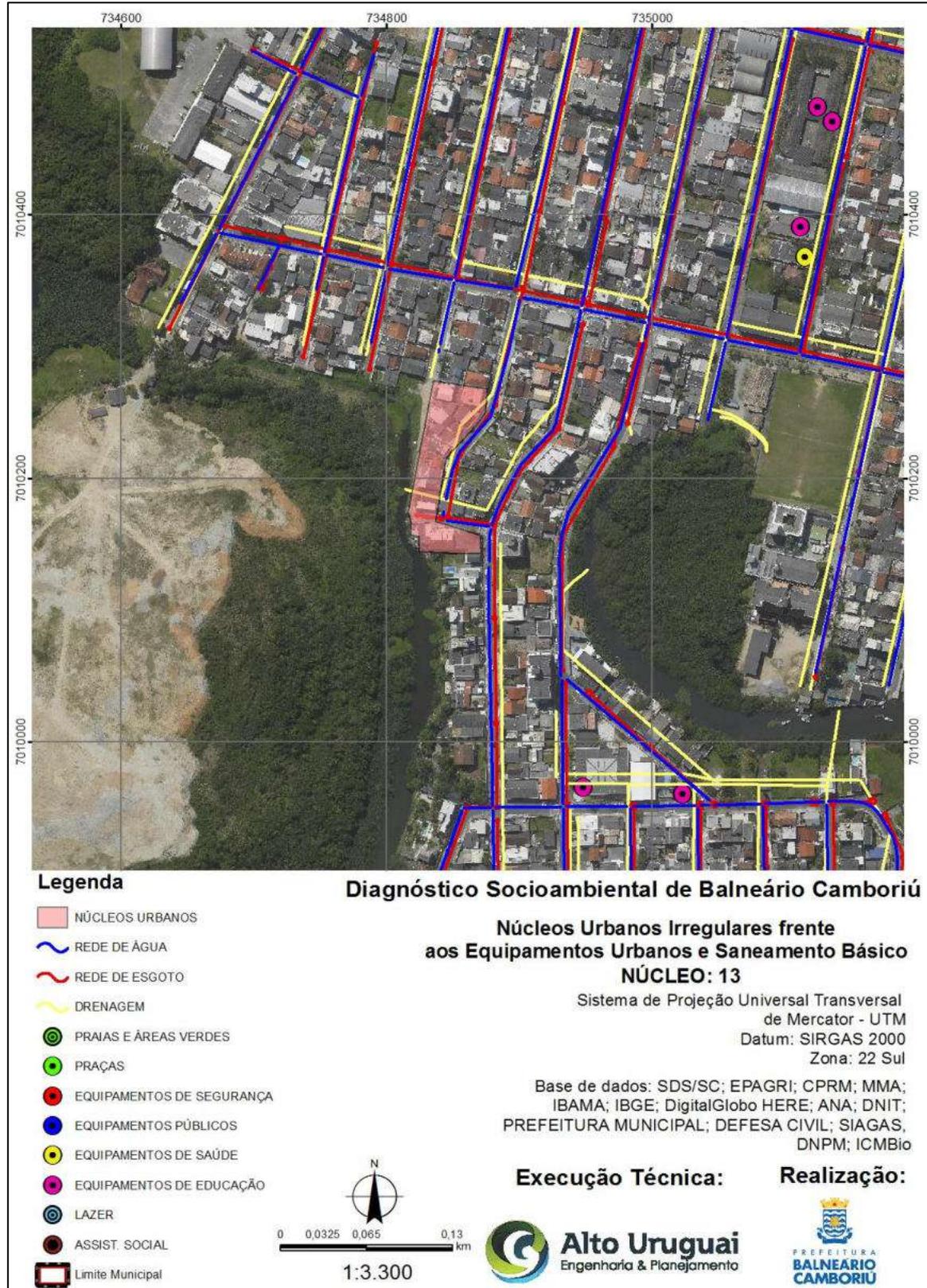
Figura 420 – Núcleo 12 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ Núcleo 13

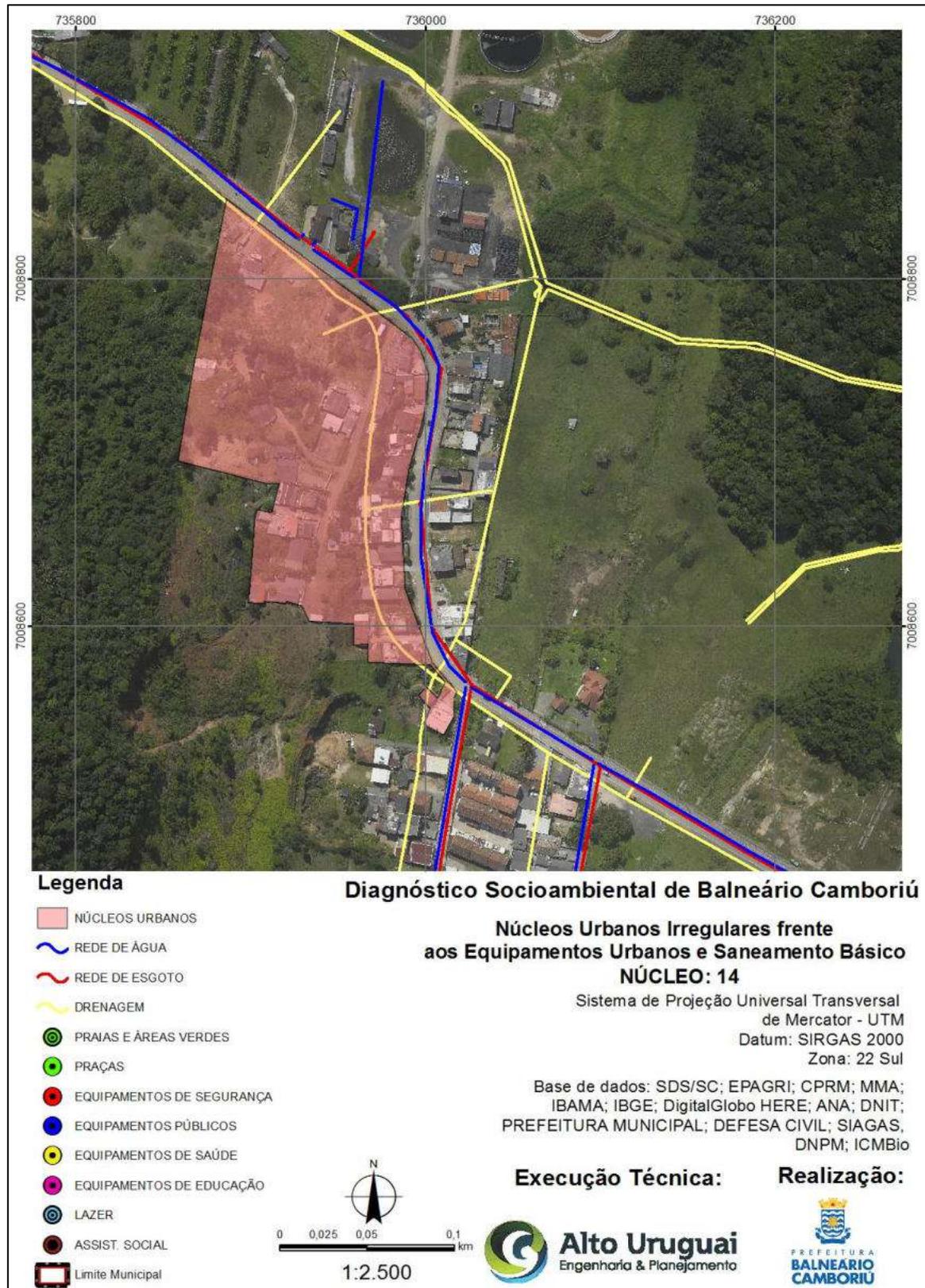
Figura 421 – Núcleo 13 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ Núcleo 14

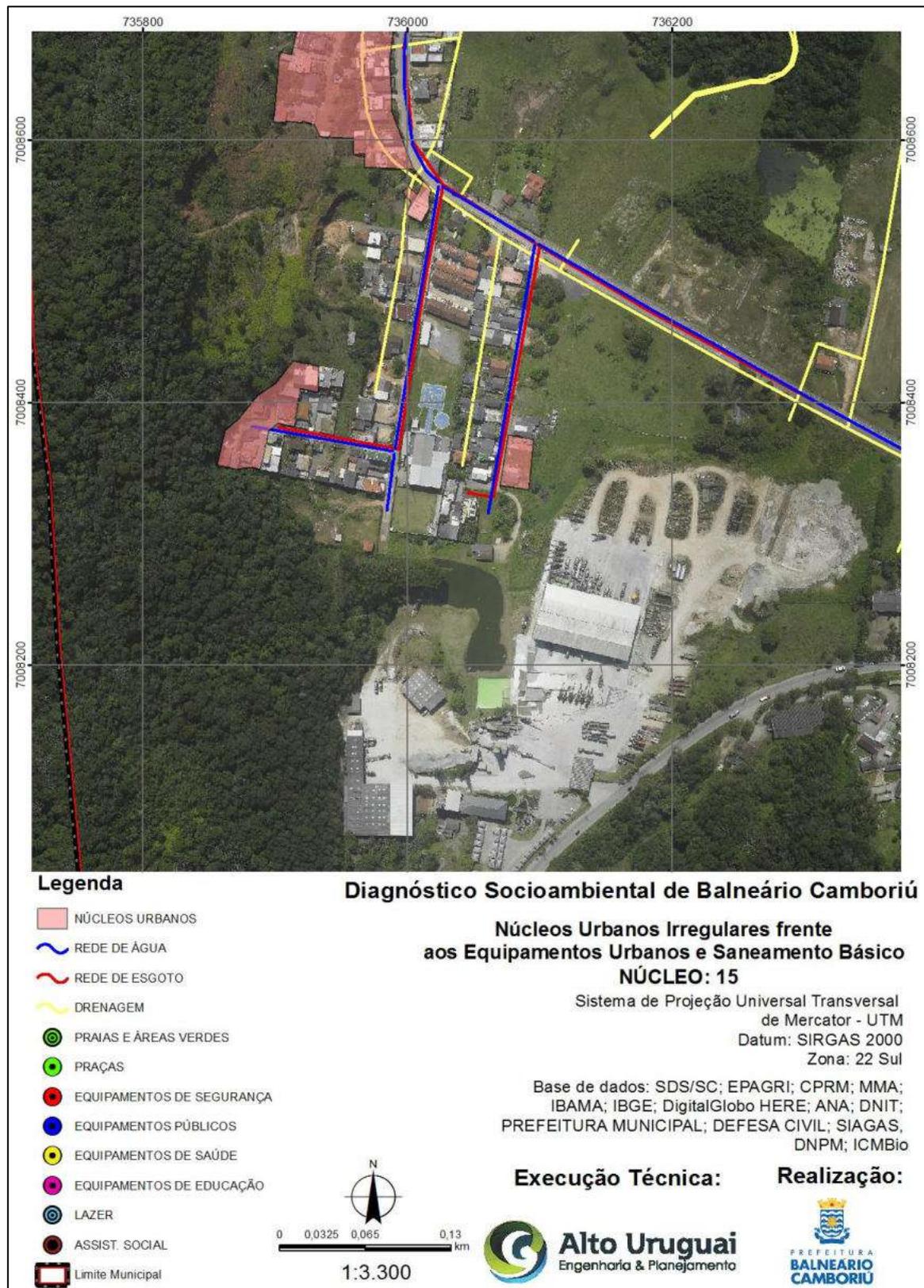
Figura 422 – Núcleo 14 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ Núcleo 15

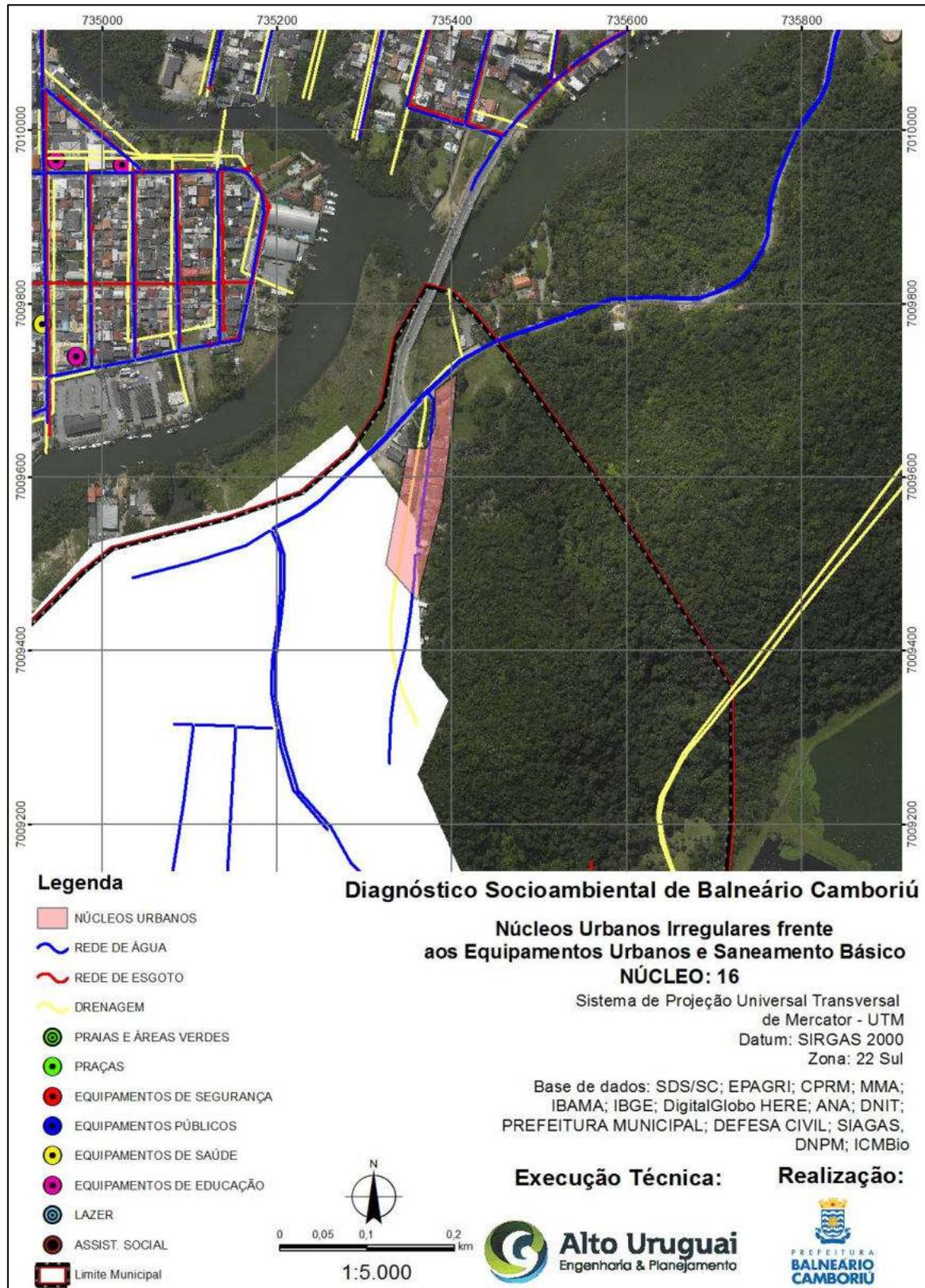
Figura 423 – Núcleo 15 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ **Núcleo 16**

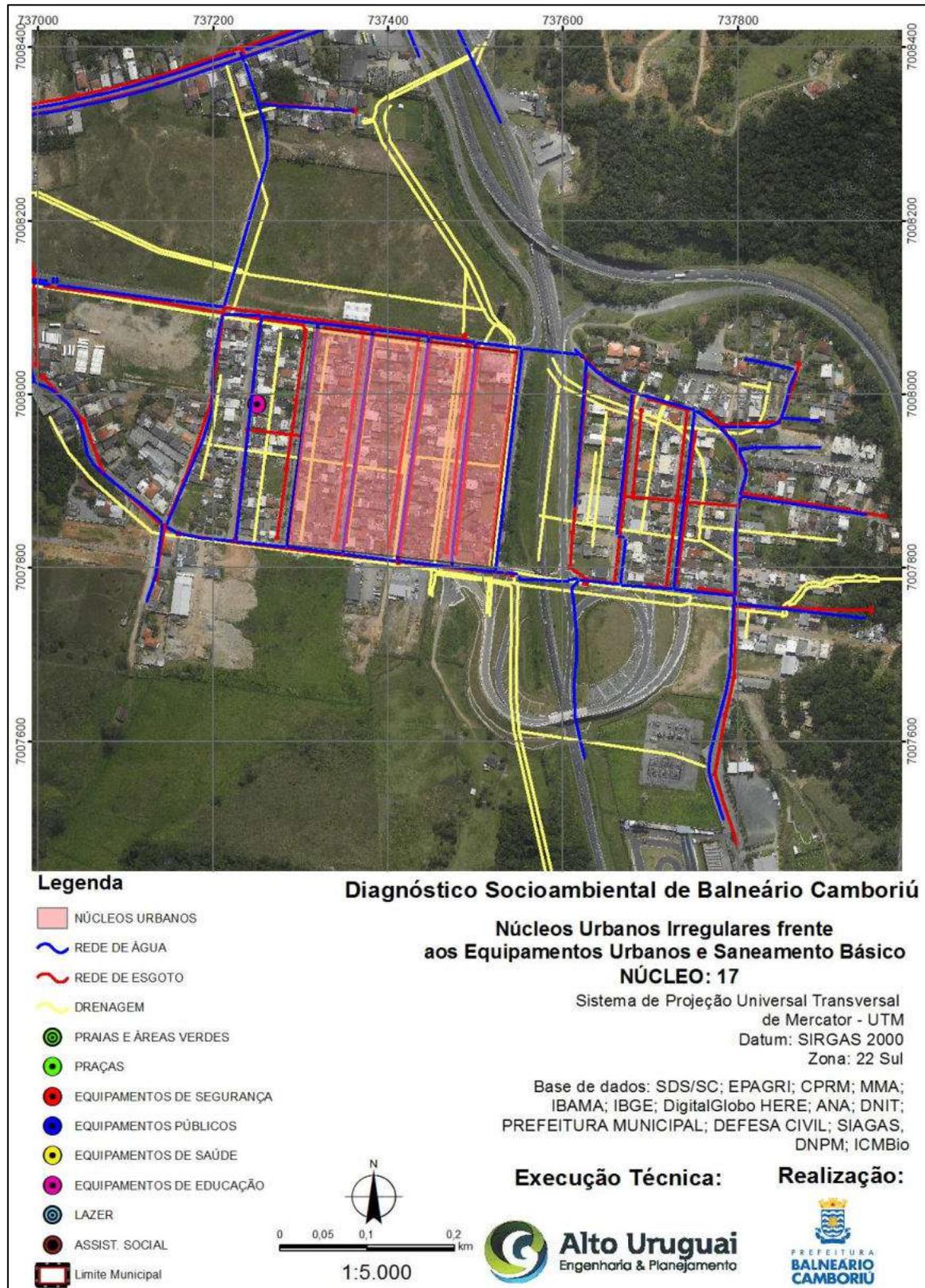
Figura 424 – Núcleo 16 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ **Núcleo 17**

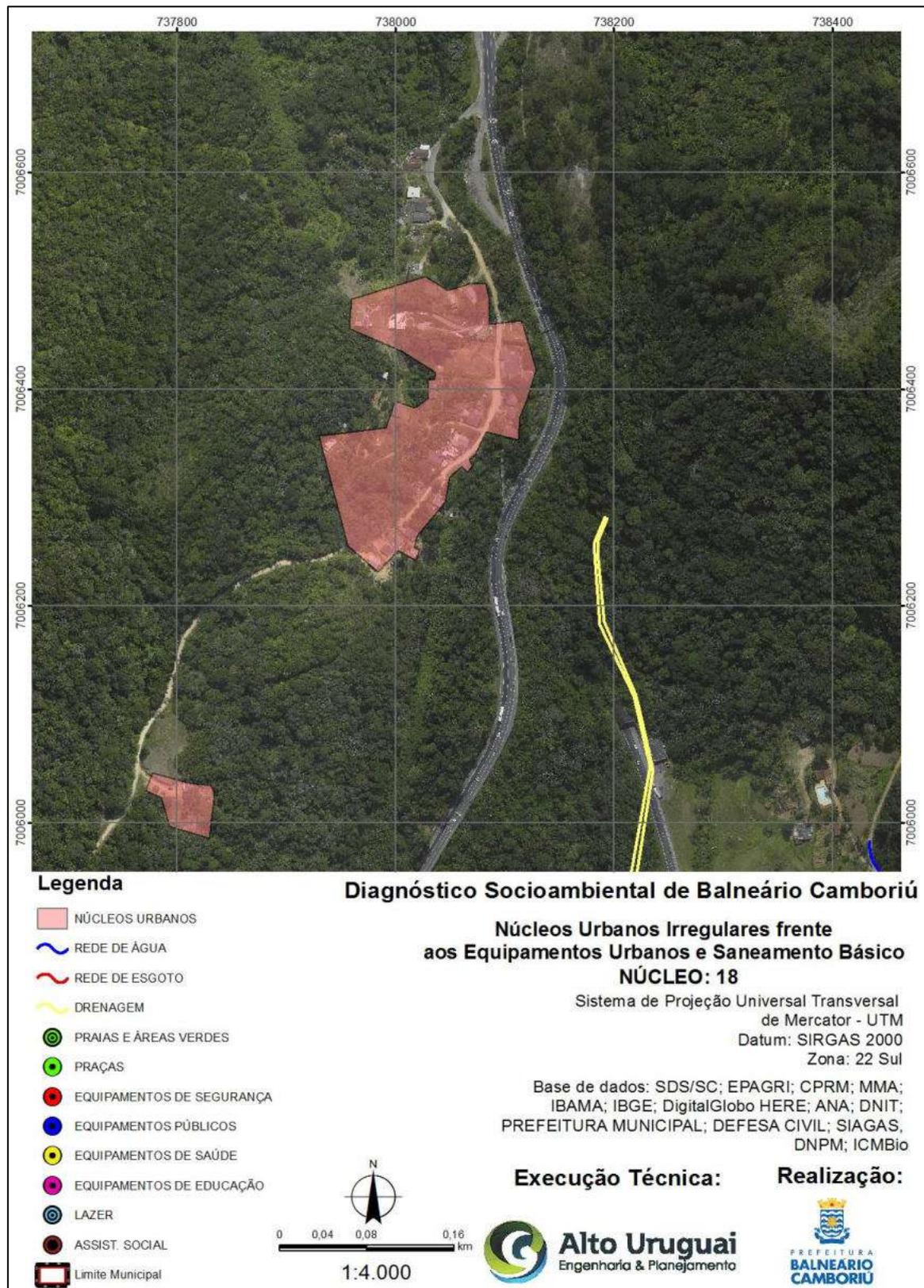
Figura 425 – Núcleo 17 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ Núcleo 18

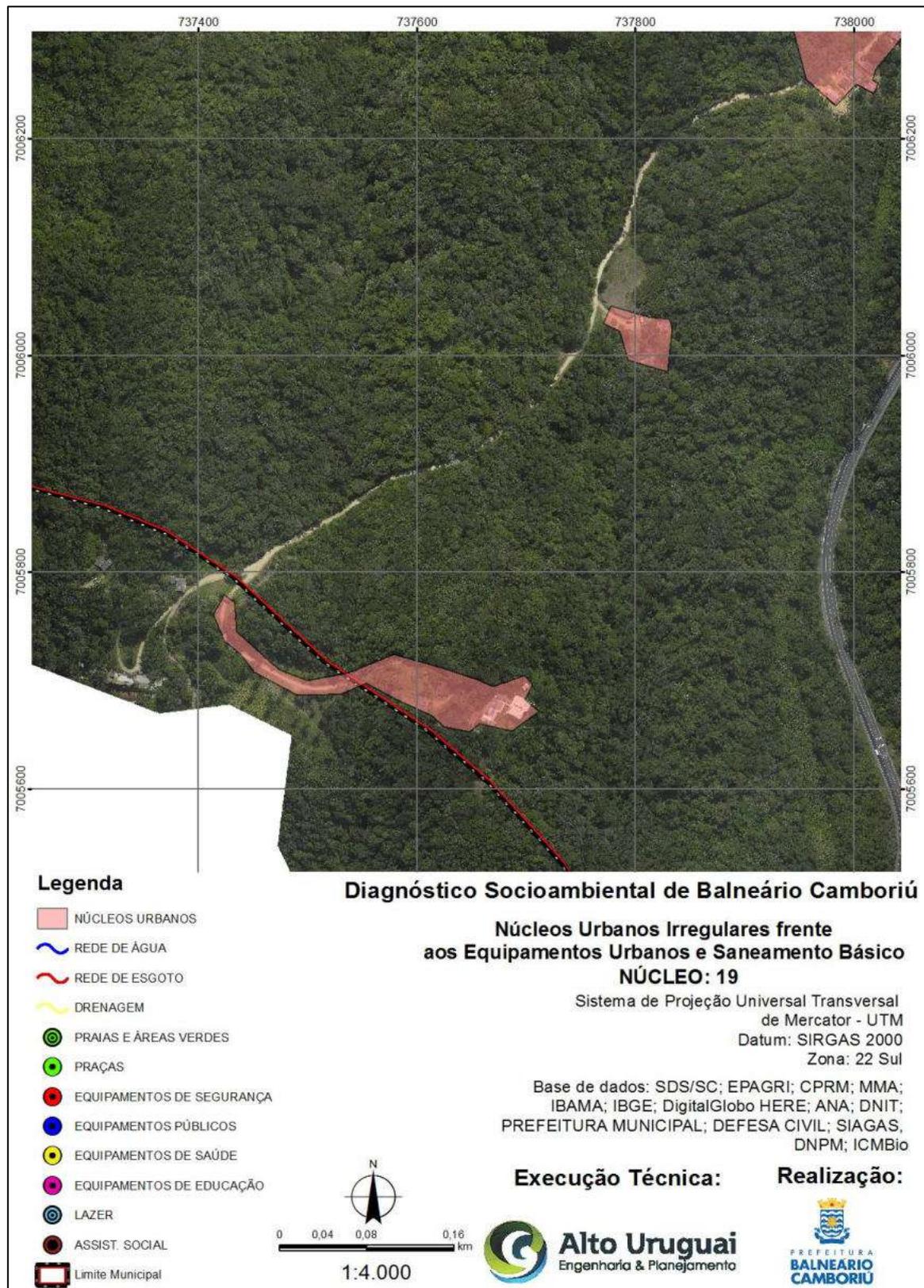
Figura 426 – Núcleo 18 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ **Núcleo 19**

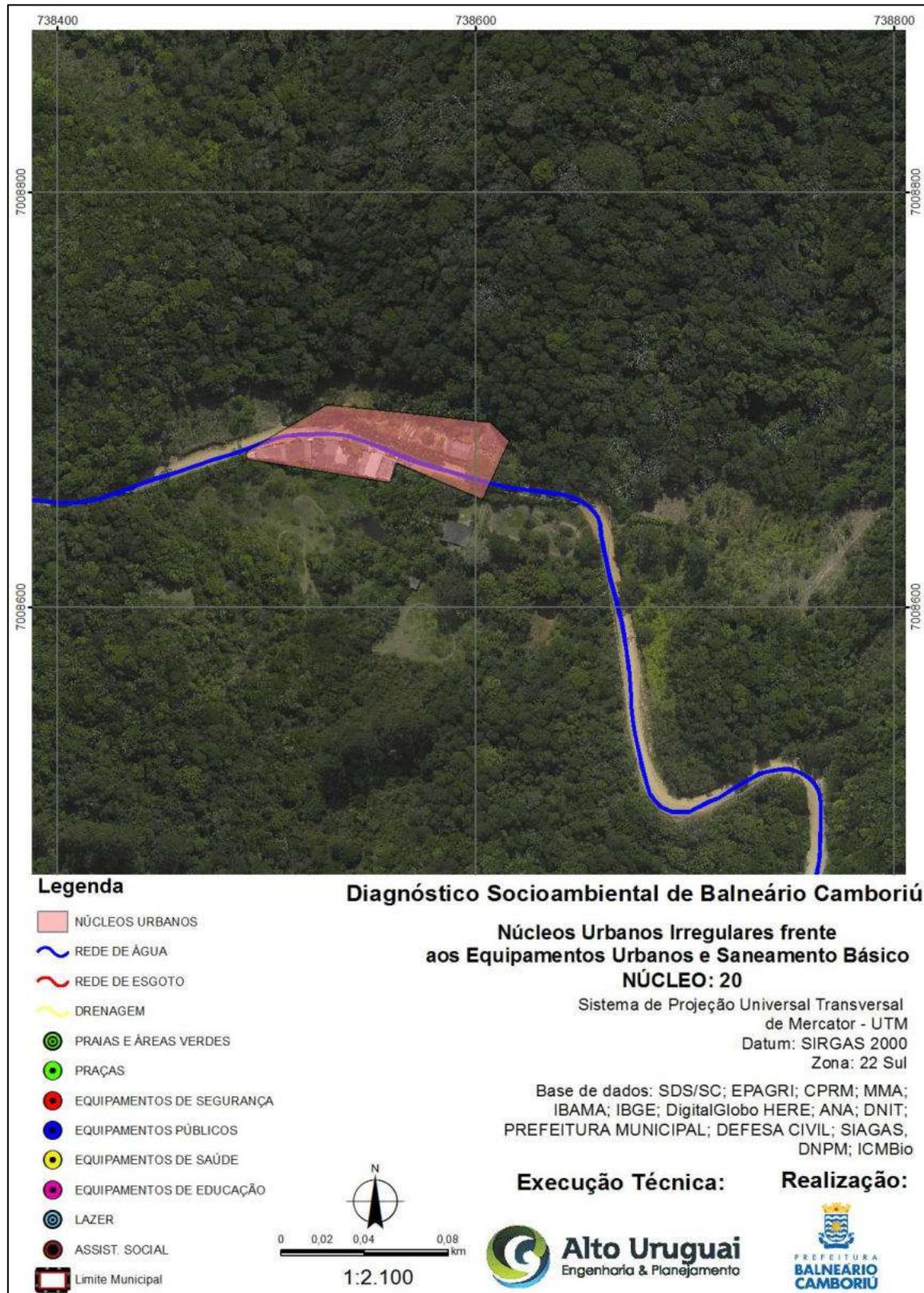
Figura 427 – Núcleo 19 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ **Núcleo 20**

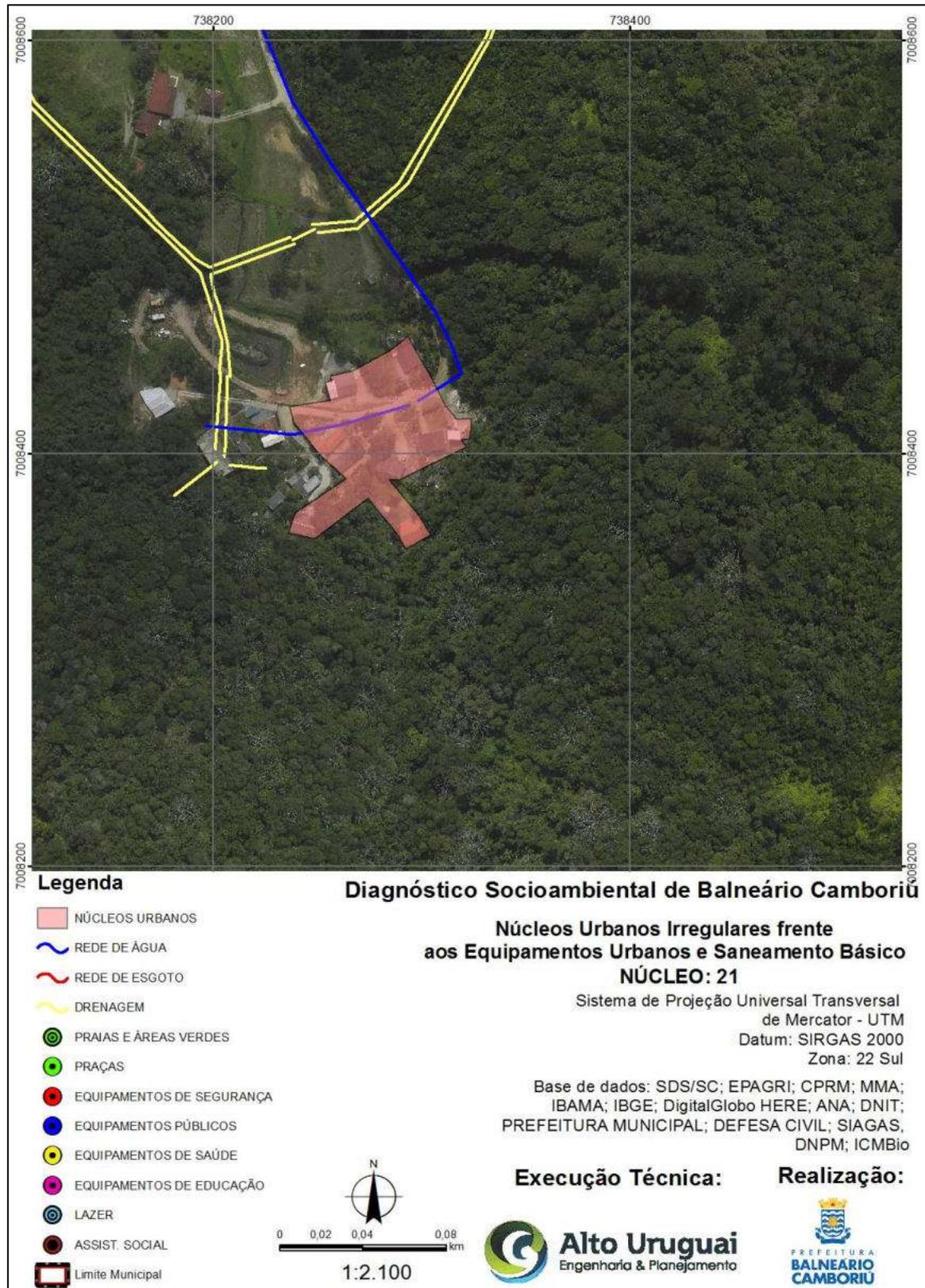
Figura 428 – Núcleo 20 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ Núcleo 21

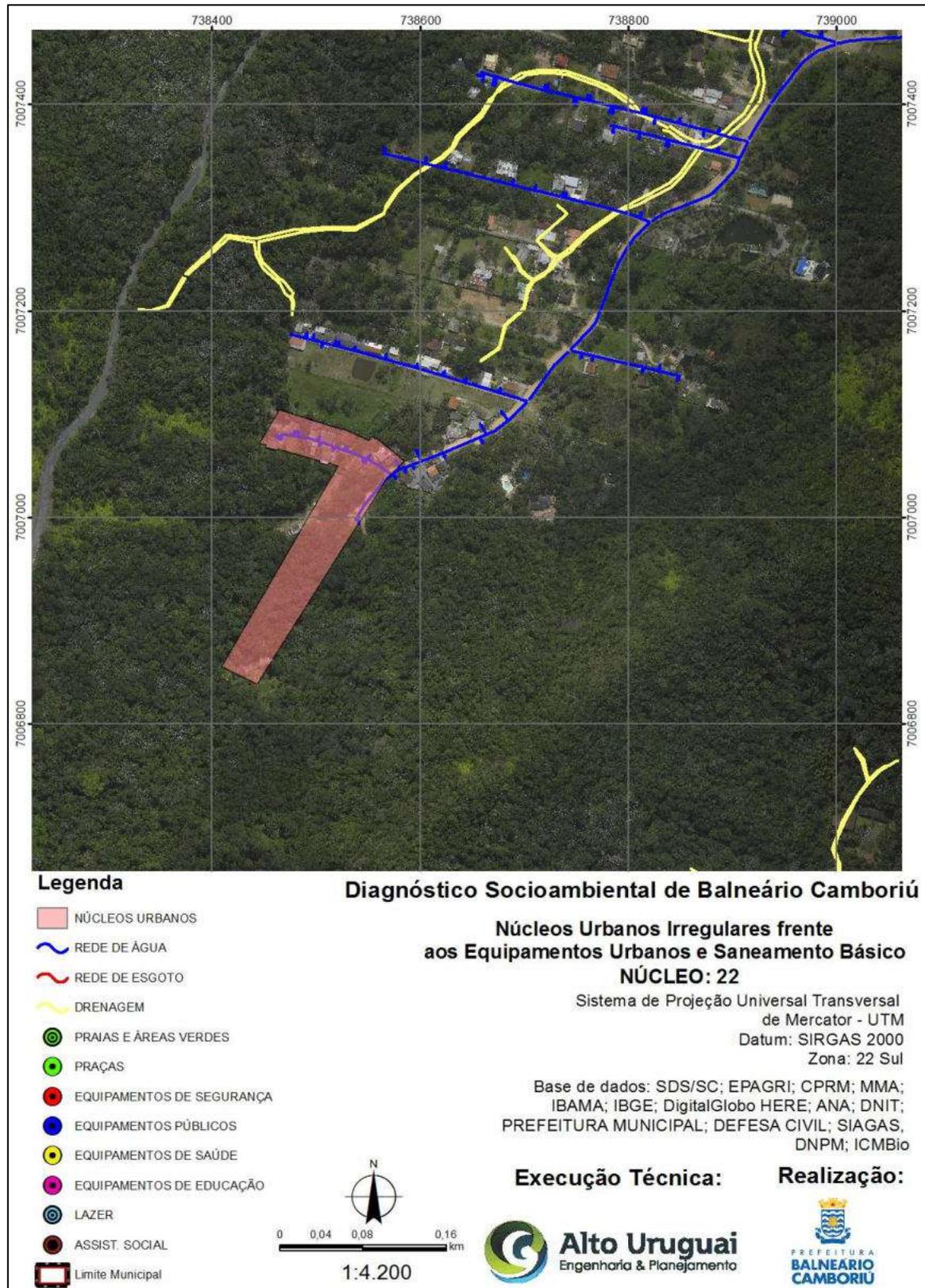
Figura 429 – Núcleo 21 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ **Núcleo 22**

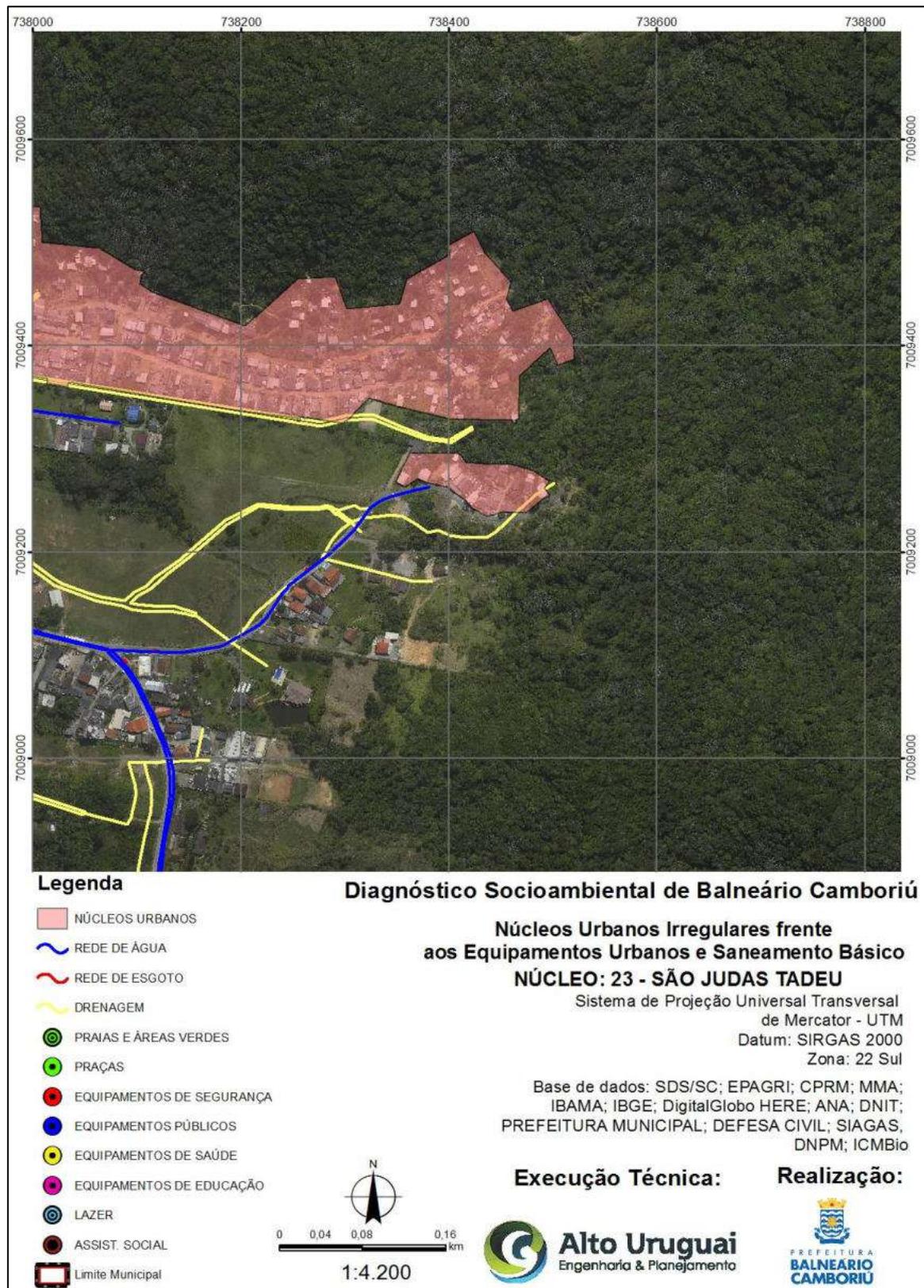
Figura 430 – Núcleo 22 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ **Núcleo 23**

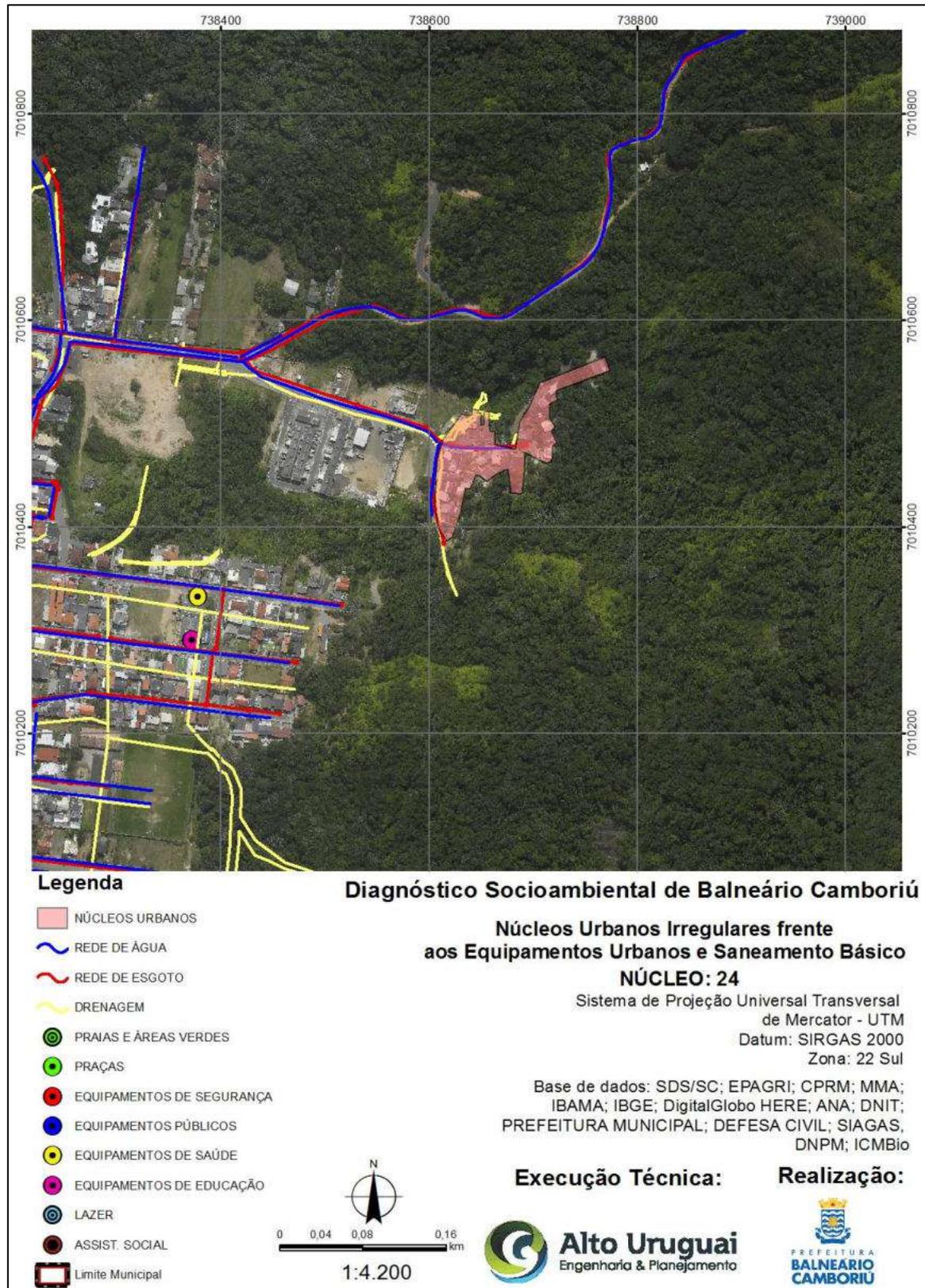
Figura 431 – Núcleo 23 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ **Núcleo 24**

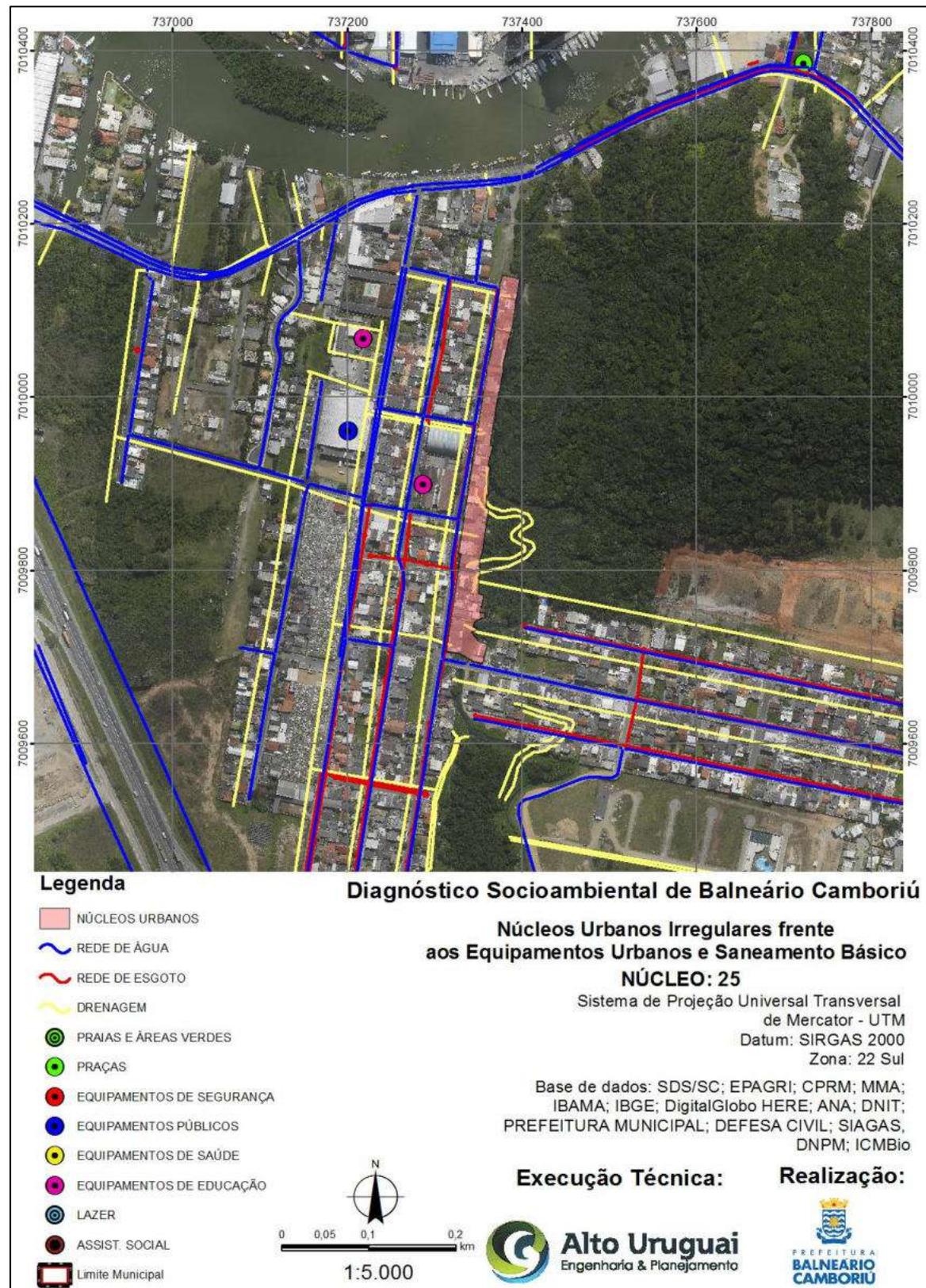
Figura 432 – Núcleo 24 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ Núcleo 25

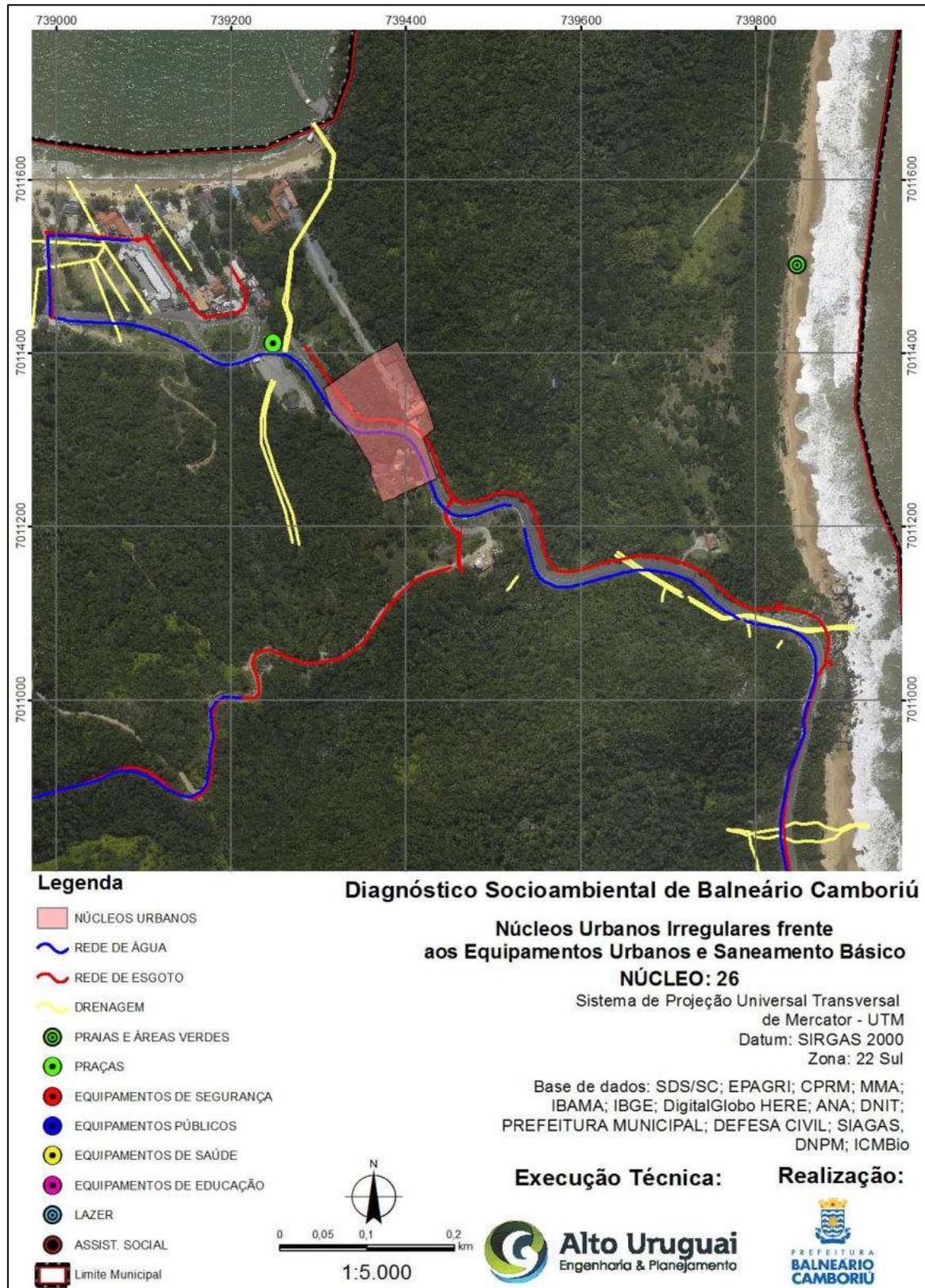
Figura 433 – Núcleo 25 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ Núcleo 26

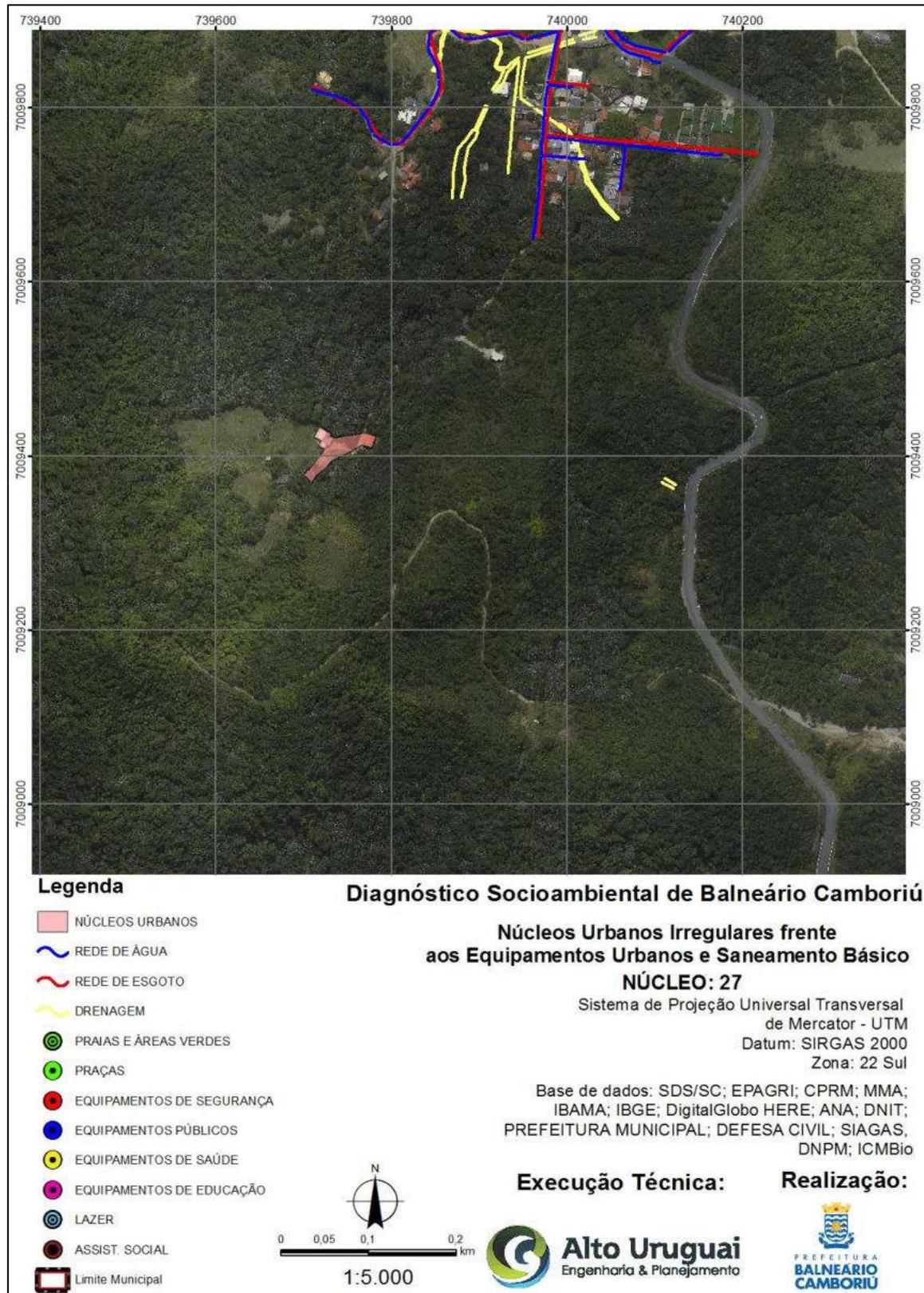
Figura 434 – Núcleo 26 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ **Núcleo 27**

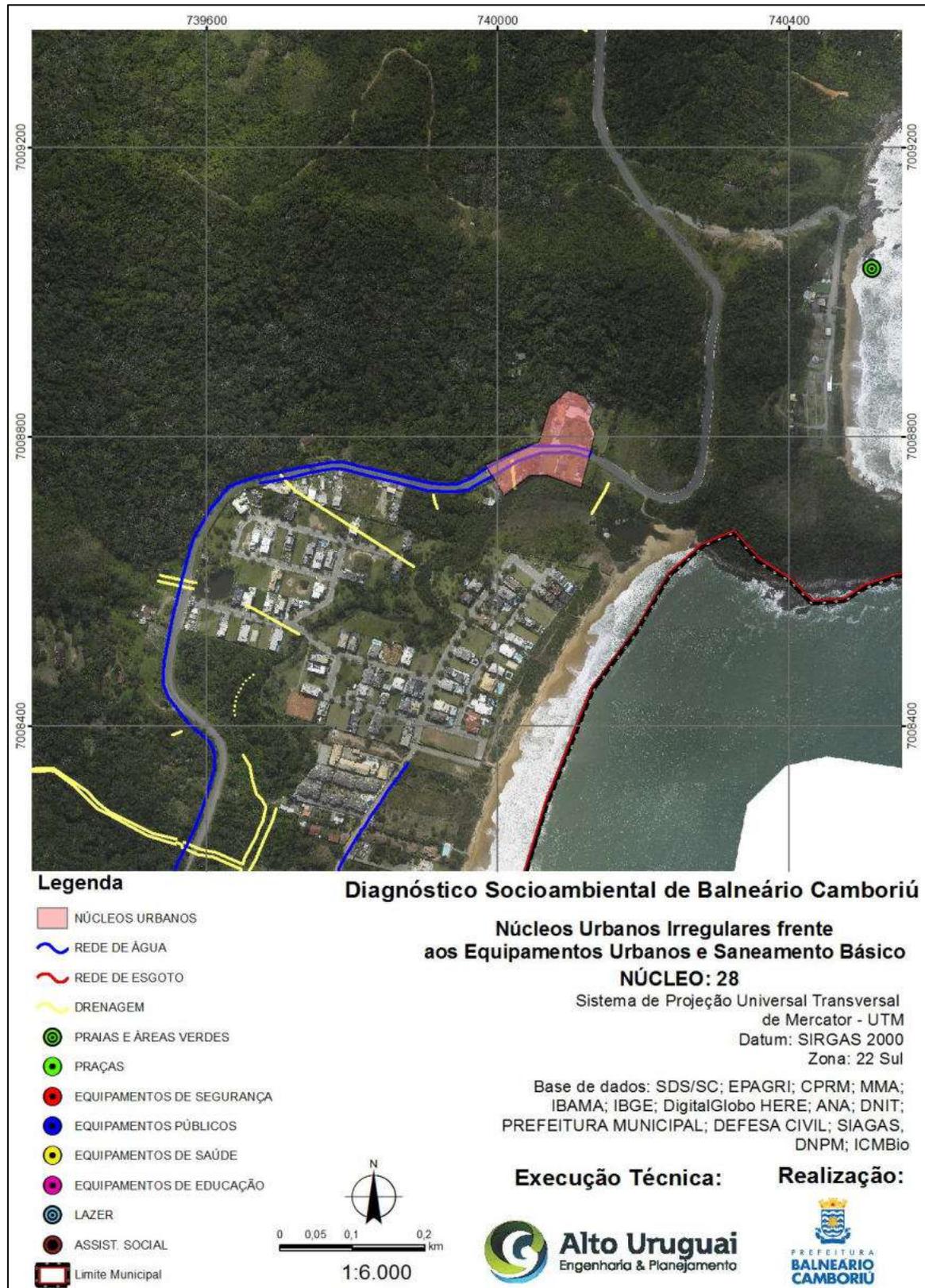
Figura 435 – Núcleo 27 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ Núcleo 28

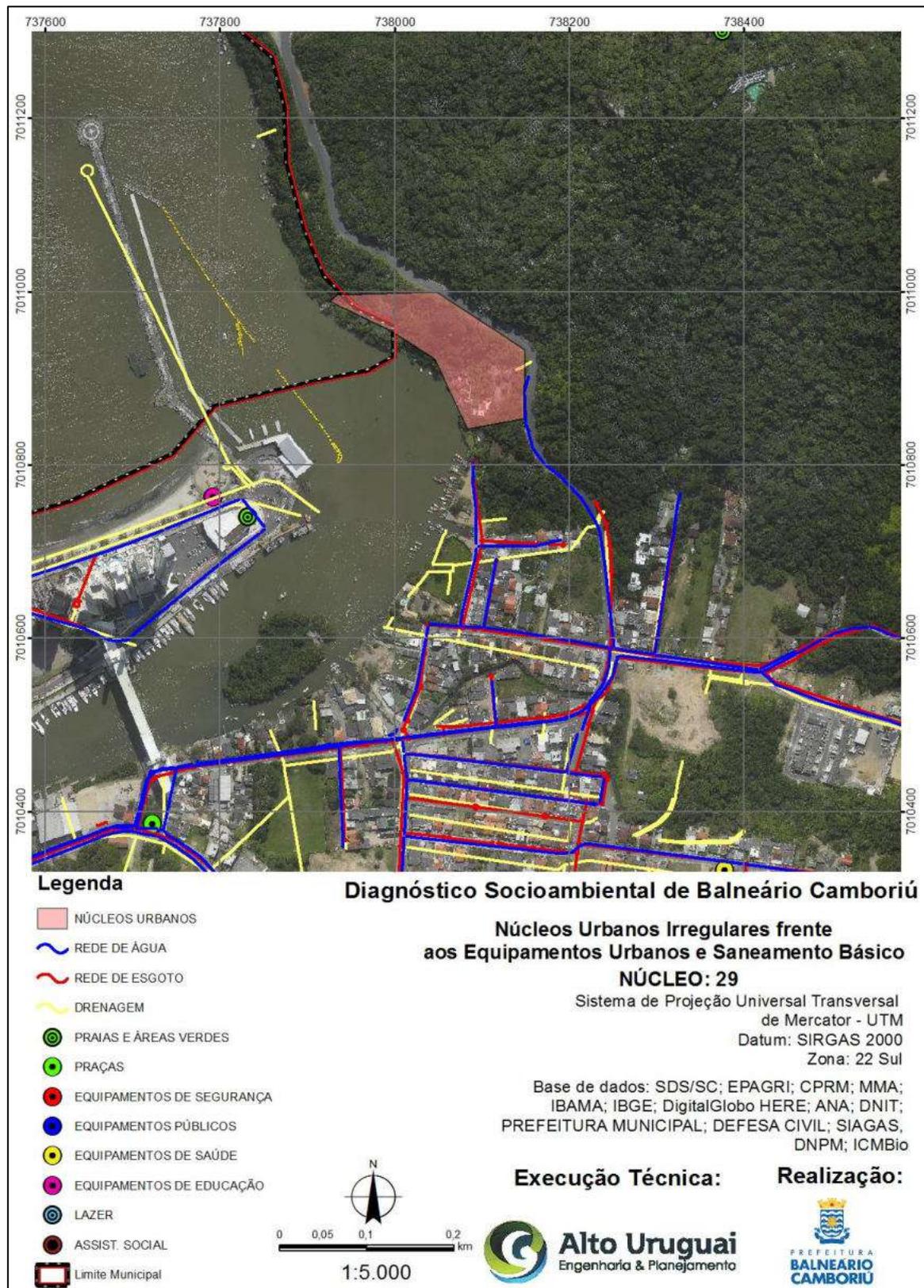
Figura 436 – Núcleo 28 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ **Núcleo 29**

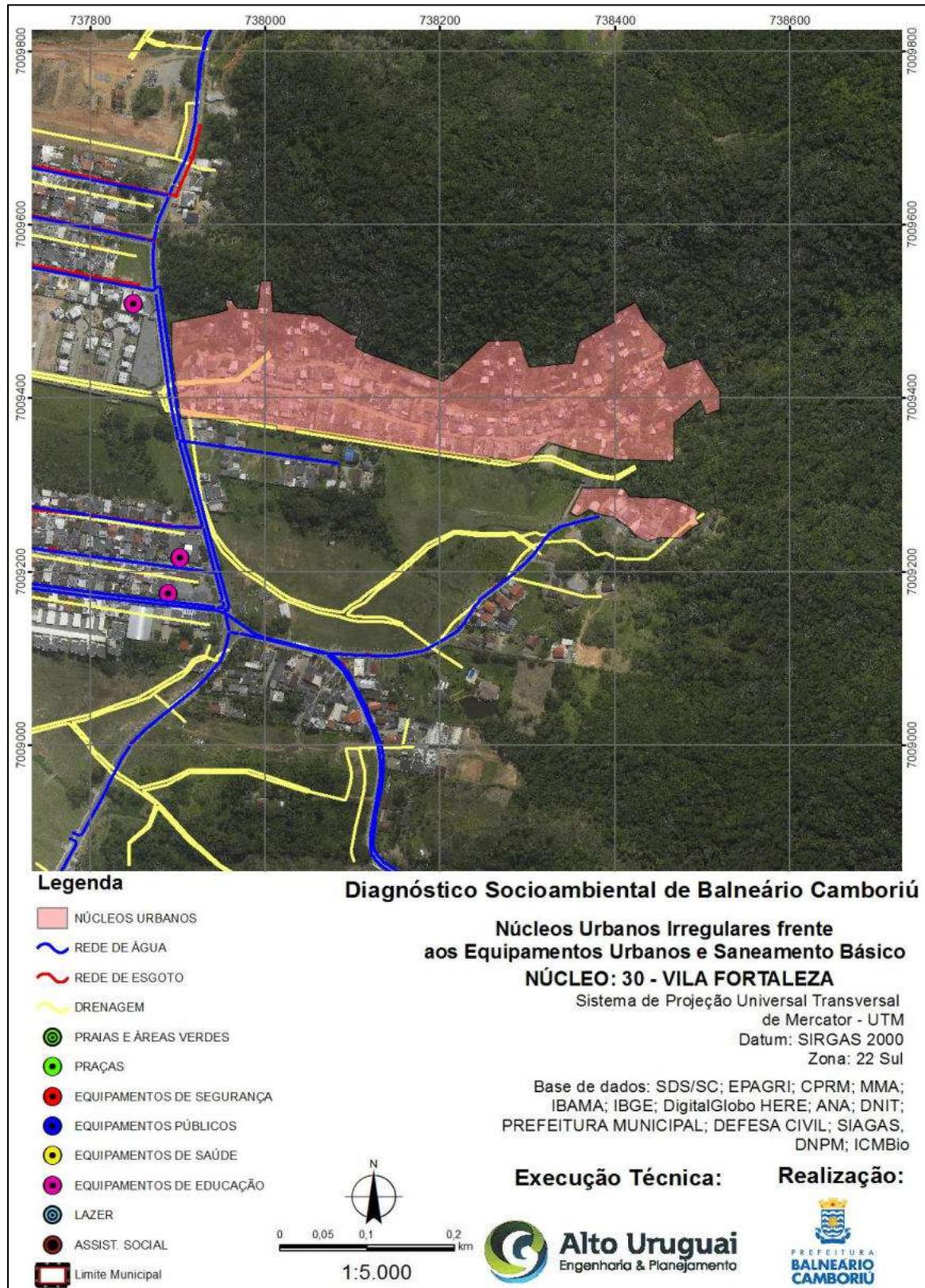
Figura 437 – Núcleo 29 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.

➤ **Núcleo 30**

Figura 438 – Núcleo 30 – Localização do núcleo frente aos equipamentos urbanos e de saneamento Básico.



Fonte: Alto Uruguai Engenharia & Planejamento de Cidades, 2019.