



Diagnóstico Socioambiental

Sumário

Apresentação	2
1. Histórico do Projeto Gaia Village	3
2. Caracterização Socioambiental da Paisagem	7
2.1. Geodiversidade e o Geopatrimônio do Projeto Gaia Village	7
2.2. Biodiversidade do Projeto Gaia Village	26
2.3. Sociodiversidade do Projeto Gaia Village	36
3. Aspectos Legais	50
4. Bibliografia	62
5. Anexos	65

Projeto Gaia Village

Diagnóstico Socioambiental

Garopaba, julho de 2022.

Coordenação, Elaboração e Revisão:

Biólogo, Me. Jonatha Andrade Andrade Alves.

CRBio 034850-03 – ART 2022/11626

Texto Geodiversidade, Mapeamento e Cartogramas:

Geógrafo, Dr. Luiz Henrique Fragoas Pimenta.

CREA 053836-2-SC – ART 25 2022 8357664-5

Colaboração, Redação e Revisão:

Equipe Projeto Gaia Village.

G. A. Werlang Gestão e Ambiente Ltda.

Apresentação

O Projeto Gaia Village é uma iniciativa privada, baseada na definição mundialmente aceita para o desenvolvimento sustentável, que visa suprir a necessidade da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades futuras do nosso planeta (Brundtland, 1987. *Our Common Future*. Relatório das Nações Unidas), proporcionando um exemplo de ambiente amigável para a interação entre a espécie humana e o todo, o sistema vivo – GAIA.

Concebido a partir da década de 1960, na história de vida do casal Gastão e Carmem Werlang, apensado pelas orientações do Prof. José Lutzenberger, no final dos anos de 1990, o projeto foi consolidado na propriedade da família, situada no município de Garopaba, Estado de Santa Catarina.

Este documento apresenta aspectos importantes da história dos personagens da família Werlang, seus pioneiros, descendentes e colaboradores; a caracterização socioambiental do Projeto, incluindo a diversidade do patrimônio natural e a influência do homem sobre a paisagem e gestão do território; e, os aspectos legais e regulatórios sobre o uso e ocupação da propriedade.

1. Histórico do Projeto Gaia Village

A Família Gaia Village

O Projeto Gaia Village tem por foco o desenvolvimento sustentável. Ambiciona criar um exemplo de ambiente amigável para a interação entre a espécie humana e o todo, o sistema vivo – GAIA. Em busca por estratégias que levem à sustentabilidade, o Projeto Gaia Village direciona o desenvolvimento do uso e ocupação da terra sem esgotar seus recursos para o futuro, de uma forma orgânica e engajada com a comunidade do entorno, bem como, alinhada aos objetivos da Unidade de Conservação de Uso Sustentável, APA da Baleia Franca.

Os propósitos do Gaia Village estão fundados na história de vida do casal Gastão e Carmen Werlang, em sua interação com a área e com a comunidade, o que deixou os fundamentos para que a família, colaboradores e consultores pudessem manter e ampliar trabalho que iniciaram há mais de 50 anos, de forma intensa e com profundo respeito ao ambiente natural.

Não por outra razão o pensamento do Professor Lutzenberger, abaixo transcrito, ecoa de forma tão forte entre todos os que vem se dedicando à implantação deste Projeto.

“A verdadeira, a mais profunda espiritualidade consiste em sentir-nos parte integrante deste maravilhoso e misterioso processo que caracteriza GAIA, nosso planeta vivo, a fantástica sinfonia da evolução orgânica que nos deu origem, junto com milhões de outras espécies. É sentir-nos responsáveis pela sua continuação e desdobramentos.”

A Linha do Tempo

1962

O casal Gastão Avelino e Carmen adquire pequeno chalé de 4 peças, em madeira, junto a colônia de pescadores na Praia de Itapirubá, no município de Imbituba, SC.

1963

As temporadas de férias escolares de verão e inverno dos filhos Franco, Justo e Dante e do casal passam a ser a Praia Itapirubá. O casal entendia como necessária a livre exposição dos meninos ao ambiente natural, escolheram então esse local, por ser uma pequena vila que não contava com serviços de energia elétrica e água encanada.

1967-68

Na temporada de verão entre 1967 e 1968, com a chegada da energia elétrica, ocorre o aumento do número de turistas, o casal Gastão e Carmen buscou novo lugar para dar continuidade a sua proposta de educação dos filhos, assim decidem mudar de região e adquirem uma pequena área no canto sul da Praia do Ouvidor, no município de Garopaba, SC.

1969

A Família adquire duas novas áreas junto do canto norte da Praia do Ouvidor.

1970

Após a colheita da safra de mandioca, realizada pelos antigos proprietários da terra, a família inicia o plantio de leivas de mudas gramíneas nativas nas encostas do Morro da Caranha.

Iniciam a construção do Galpão no Morro da Caranha, canto norte da Praia do Ouvidor, implantam os primeiros quebra-ventos com gravatás, plantios de acácias, pinus, casuarinas e eucaliptos, com a intenção de ampliar a cobertura vegetal e proteger as matas do avanço das dunas no Ouvidor.

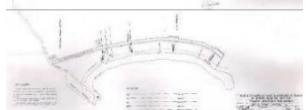
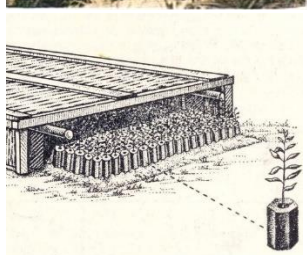
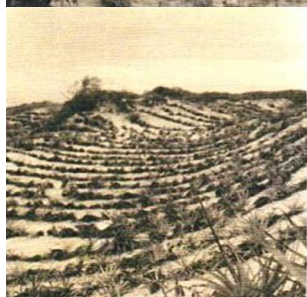


Figura 01. De cima para baixo: a) Carmem Werlang e a criação de animais; b-c) primeiras implantações de quebra-vento; d) exemplo de produção de muda com “torres paulistas”; e) pressões dos vizinhos para desmatamento e abertura de acessos na orla da Praia do Ouvidor.

1971

Adquirem novas áreas no canto Norte da Praia do Ouvidor um rancho de pesca, canoas e apetrechos para a pesca tradicional da tainha e anchova, estabelecendo parceria com pescadores tradicionais para dar continuidade à pesca artesanal.

Por observar a total ausência de pássaros e passarinhos, proíbem a caça e a captura de animais silvestres. Iniciam o isolamento dos bosques naturais e dos areais (dunas móveis) do Ouvidor e Morro da Caranha. Ampliam os corredores quebra-ventos com espécies vegetais disponíveis na época. Iniciam a criação de gado com isolamento.

1972

A família participa da mobilização e financiamento da Associação Beneficente de Garopaba para a construção da Unidade de Saúde do Município

1973

Adquirem as áreas junto a Estrada da Praia da Barra. Iniciam controle das erosões e plantio de cobertura vegetal nas voçorocas na encosta sul sudoeste do Morro da Caranha.

1974

Implantam o primeiro viveiro florestal na propriedade, onde utilizam máquina de “Torrão Paulista”, um tipo antigo de recipiente para se plantar as sementes e conduzir as mudas.

1975

Percebem o crescimento da pressão do turismo na região, incluindo acampamentos desordenados e clandestinos por todo o município e dentro da propriedade.

1979

A família adquire os primeiros búfalos e inicia a sua criação

1980

Iniciam o programa de prevenção de queimadas e implantam o segundo viveiro de mudas

1981

Técnicos da EPAGRI – Empresa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, iniciam os estudos para implantação do PROVÁRZEAS na propriedade. A família realiza as primeiras substituições de bosques de espécies exóticas, pelo plantio de mudas de árvores nativas na Praia do Ouvidor.

1982

Implantação parcial da rede de canais de drenagem projetados pelo corpo técnico da EPAGRI – Empresa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina.

1983

Logo no início do ano, após a conclusão de apenas 15% da implantação das drenagens previstas no projeto, a família solicita suspender os trabalhos das escavações.

1990-96

Aumento do fluxo de turismo no município altera sua economia, trazendo impactos sociais e ambientais. A Praia do Ouvidor passa a ser utilizada como estacionamento. Dissemina-se a prática de motocross, four-wheelers, off-roads e cavalgadas nas dunas móveis e encostas dos areais na propriedade. Crescem as pressões do crescimento, e loteamento desordenado, na região.

1997

Prof. José Lutzenberger realiza a primeira visita na propriedade e encoraja a família a seguir atuando dentro da responsabilidade ambiental, aprofundando a busca por um projeto com vistas ao desenvolvimento sustentável.

1998

Franco e Justo Werlang interagem com ambientalistas e instituições, surgindo o conceito do Projeto Gaia Village.

1999

O projeto recebe estudos realizados por: Joseph F. Kennedy – *Klamath Institute's Natural Building*; Dr. Philip Snyder – *Gaia Foundation e GEN Global Ecovillage Network*; Dr. Max Lindegger – *Cristal Waters Austrália*; Prof. Dr. Abdon Schmitt Filho – Universidade Federal de Santa Catarina.

A família adquire mais 440.000,00 m², destinados exclusivamente para conservação de Ecossistemas da Restinga e Florestas Úmidas.

2000

Início do manejo do rebanho de búfalos baseado nos princípios de sustentabilidade, com o professor Abdon Schmitt. Implantação do terceiro viveiro de mudas nativas locais, possibilitando o plantio de 227.200 mudas e 1.302.902 sementes na propriedade.

Em parceria com a Secretaria de Educação de Garopaba, Fundação Gaia e AMA promovem a realização de dois cursos de capacitação em Educação Ambiental para professores do município, sendo um deles dirigido pela Robina McCurdy do Earthcare Education Aotearoa.

O Projeto Gaia Village cria o ECOSUST - www.ecosust.org.br, a rede virtual de comunicação que conectou ambientalistas e simpatizantes (cerca de 463 pessoas) do mundo todo através de um sistema de tecnologia da informação mantido pela G.A. Werlang Gestão e Ambiente Ltda.

2001

Implantação do método pastoreio Voisin e adequação do rebanho de búfalos para produção. Submissão do Projeto de Erradicação e Manejo Exóticas no Morro Caranha para o IBAMA. Implantação do Pátio Demonstrativo de Compostagem de Resíduos Orgânicos, atingindo 127 toneladas de composto no verão de 2001 e 110 toneladas no verão de 2002.

2002

Implantação do Sistema de Gestão e Liderança em Círculo, a Roda.

Realização no Gaia do I Encontro ECOSUST - Rede Ecologia Sustentável, trazendo 210 participantes de diferentes partes do mundo, engajados nas causas ambientais onde foram vivenciadas, e não apenas discutidos, questões da sustentabilidade. A imersão de quatro dias foi encerrada com palestra do Professor José Lutzenberger intitulada "HOMEOSTASE – REQUISITOS DA SUSTENTABILIDADE", última palestra do Professor em vida.

Proposta e co-realização da I Semana do Meio Ambiente de Garopaba, e da primeira edição do Programa de Educação Ambiental Professor José Lutzenberger – Mostra Lutz, em parceria com a Secretaria Municipal de Educação, Fundação Gaia e AMA.

Plantio de mudas de espécies nativas, semeadura direta de sementes e isolamento de áreas mais sensíveis, nos costões do Morro da Caranha. Criação dos corredores de floresta e corredores de amenização ambiental, com o início do isolamento de áreas e início dos plantios de mudas nativas ao longo dos remanescentes do interior da propriedade.

Reforma do galpão original do casal Gastão e Carmen, a partir de conceitos de sustentabilidade e baixo impacto e execução do paisagismo natural, o que resultou em sala dedicada a oficinas e apoio. Criação do Núcleo de Documentação e Pesquisa.

2003

Implantação da cobertura vegetal do depósito de areia da dragagem do Canal da Lagoa. Experimentação de técnicas de semeadura direta de espécies nativas junto à praia da Barra.

Construção da casa comunal, refeitório e escritório, utilizando conceitos de sustentabilidade e baixo impacto.

Realização do II ECOSUST desta vez, sobre saúde sustentável, com 163 participantes.

Início da parceria com a APIVALE na produção de mel orgânico.

Início dos primeiros estudos sobre o levantamento da fauna associada ao Projeto.

2004

Início dos primeiros estudos sobre a riqueza da flora no Projeto. Implantação da cortina vegetal na face oeste do Areal.

Construção Espaço Gaia, sala multiuso dedicado a reuniões, encontros, cursos, palestras, vivência, de interesse da comunidade, dentro do conceito de sustentabilidade e baixo impacto. Realização do III ECOSUST - Rede Ecologia Sustentável.

2005

Criado o Conselho da APA da Baleia Franca – CONAPA, a Fundação Gaia passa a integrá-lo como membro eleito.

2006

Construção do Espaço do Ouvidor, composto de sala multiuso, apartamento de três dormitórios, e área coberta, dedicado a imersões, reuniões, encontros, cursos, vivências de interesse da comunidade, utilizando conceitos de sustentabilidade e baixo impacto.

2007

Participação na proposta de criação da RESEX da Pesca Artesanal de Imbituba e Garopaba.

2010

Início dos Estudos de Diagnóstico Ambiental na Propriedade.

Atual

Projeto Gaia Village na concepção atual, abrangendo: Programa de preservação e recuperação de ecossistemas; Programa de produção rural sustentável; Programa de tecnologias ambientalmente amigáveis; Programa de infraestrutura e edificações; Programa de desenvolvimento humano; Programa de sensibilização e educação ambiental e; Programa de saúde sustentável.

2. Caracterização Socioambiental da Paisagem

Numa conceituação mais abrangente, Metzger (2001) definiu a paisagem como um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, composto por ecossistemas, unidades de cobertura ou uso e ocupação do território, observadas em uma escala determinada, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um ou mais fatores.

Neste documento a caracterização da Paisagem é apresentada abordando a heterogeneidade de elementos e de processos relacionados aos fatores abióticos da natureza (Geodiversidade); a diversidade de componentes que constituem a fauna e flora (Biodiversidade); e a variedade de atores e interações sociais (Sociodiversidade) existentes com o Projeto Gaia Village.

2.1. Geodiversidade e o Geopatrimônio do Projeto Gaia Village

a) Conceito de Geodiversidade

A geodiversidade é entendida como a variedade de ambientes geológicos, associados a fenômenos e processos geomorfológicos que em conjunto originam e formam o relevo (BRILHA, 2005). Os fósseis, rochas, minerais, solos e outros depósitos superficiais fazem parte da história geológica e estão integrados no sistema físico que geram suporte à vida na Terra (BRILHA, 2005). A área do Projeto Gaia Village apresenta uma geodiversidade composta por rochas antigas do período pré-cambriano datadas em milhares de anos até sedimentos recentes do quaternário. O conjunto do meio físico-geográfico da região apresenta testemunhos da história geológica da formação do litoral brasileiro.

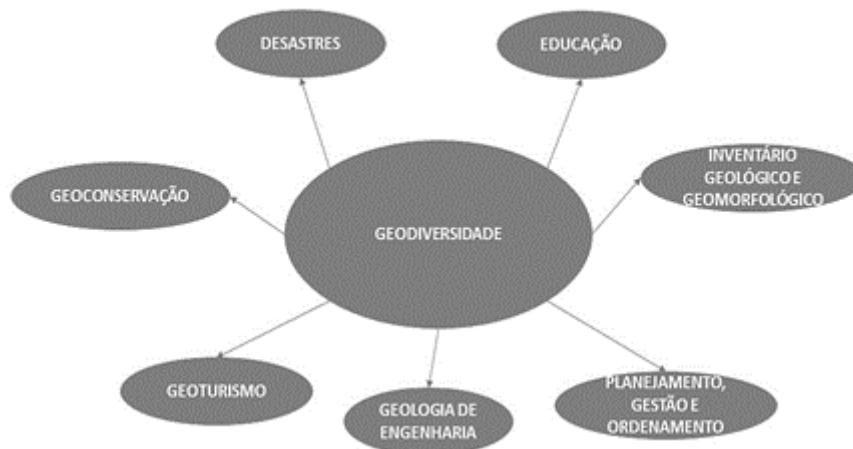


Figura 02. Geodiversidade. Adaptado de CPRM (2008)

b) Patrimônio Geológico

O conceito de patrimônio geológico e geomorfológico é definido como qualquer ocorrência de natureza geológica, tal como um afloramento rochoso, um depósito peculiar, formas únicas na paisagem, desde que assuma valor documental e/ou monumental que justifique a sua preservação como herança às futuras gerações (GRAY, 2004). Convém destacar que o termo patrimônio geológico engloba o patrimônio paleontológicos, geomorfológico, mineralógico, petrológico, hidrogeológico, entre outros (BRILHA, 2005; CENDRERO, 2000). O meio físico é palco de uma série de processos complexos que transformam a paisagem com seus múltiplos aspectos que atuam em conjunto

formando o substrato da paisagem, constituído de rochas e seus produtos de alterações. A caracterização integrada do meio físico foi feita com base no conhecimento da geologia e geomorfologia, da evolução das vertentes e da dinâmica hidrológica, bem como nos efeitos das atividades antrópicas e sua reciprocidade sobre a paisagem. Nela é considerada a interação das formas de relevo com outras variáveis ambientais como a rocha, o solo, a cobertura vegetal, além do clima e da hidrografia.

c) Clima na Região de Garopaba

O clima de Garopaba é mesotérmico úmido, com verões quentes e é influenciado pela dinâmica do anticiclone semifixo do atlântico sul e do anticiclone polar móvel, que respectivamente originam as massas de ar tropical atlântica (mta) e a polar atlântica (mpa). As chuvas intensas também ocorrem entre as estações de outono e primavera com a formação das “lestadas” que trazem grande umidade ao continente.

Do ponto de vista meteorológico, a área é vulnerável a vendavais e chuvas intensas. A pluviosidade da região é bem distribuída em todo o território e com precipitação pluviométrica média anual que varia de 1200 a 1600 mm.

d) Caracterização geológica e geomorfológica

O meio físico é palco de uma série de processos complexos que transformam a paisagem com seus múltiplos aspectos e que são de natureza policíclica. Diversas variáveis atuam em conjunto no meio físico formando o substrato da paisagem constituído de rochas e seus produtos de alterações.

A definição adotada neste estudo leva em consideração a hierarquia geológica e geomorfológica baseada nos estudos do Serviço Geológico Brasileiro - CPRM e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE.

Na área de estudo foram individualizadas sete unidades litoestratigráficas divididas em duas regiões geomorfológicas (Tabela 01.)

Tabela 01. Resumo dos aspectos físicos-geográficos, coluna estratigráfica da área segundo GERCO (2010).

DOMÍNIO		UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	IDADE	REGIÃO GEOMORFOLÓGICA
Cinturões Móveis Neoproterozóicos		Granito Serra do Tabuleiro	Proterozóico superior	Serras do Leste Catarinense
Embasamento cristalino		Granitóide Pedras grandes		

DOMÍNIO	UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA	IDADE	REGIÃO GEOMORFOLÓGICA
Depósitos Sedimentares Quaternários	Depósito Marinho-praial	Pleistoceno	Planície Costeira
	Depósito Eólico		
	Depósito Marinho-praial Morfologia: Cordão regressivo OBS: recoberto por dunas.	Holoceno	
	Depósito Eólico Morfologia: Lençóis de areia e dunas		
	Depósito Lagunar Morfologia: cordão regressivo. Alternância de cristas e cavas		
	Depósitos Paludiais		

De um lado encontram-se os modelados de dissecação, representados pelas serras em forma de morros e promontórios que circundam a área com a presença de dois litotipos principais, o granitóide Paulo Lopes e granito Serra do Tabuleiro, intrudidos por diabásios. Estas rochas formam o embasamento cristalino constituindo os terrenos resistentes e mais antigos da área.

A outra paisagem é a planície costeira onde predominam processos de acumulação, onde são encontrados quatro ambientes sedimentares respectivamente da combinação de materiais origem marinha, eólica, lagunar e paludial, cujas principais formas de relevo são formadas por terraços, dunas, cordões regressivos e planícies recentes.

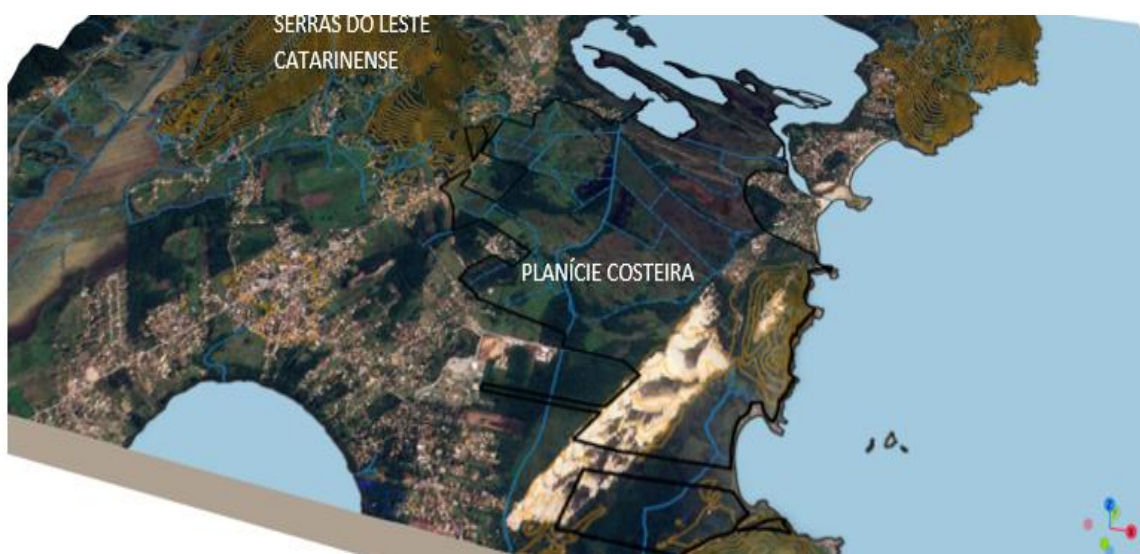


Figura 03. Modelo tridimensional do terreno: situação do Projeto Gaia Village na bacia hidrográfica da Lagoa de Garopaba. Destacam-se na paisagem as duas regiões geomorfológicas: Serras do Leste Catarinense e a Planície Costeira. Imagem Planet (2022) e base cartográfica 1:10.000.

i. Cinturões Móveis Neoproterozóicos

Serras do Leste Catarinense

Neste domínio encontra-se a região geomorfológica Serras do Leste Catarinense, compostas por rochas pré-cambrianas do embasamento cristalino representados pelos Granitos Paulo Lopes e Tabuleiro (GERCO,2010; CPRM,2000, IBGE 2009). Esta condição é diferenciada pela dissecação fluvial, marcada por evidente controle estrutural, em rochas cristalinas, caracterizada por inúmeras cristas, vales e sulcos estruturais. Neste modelado de dissecação estrutural, observam-se padrões de drenagem cujos cursos de água indicam as possíveis estruturas geológicas.

Apresenta relevo com elevação máxima de 480 metros de altitude constituindo os setores mais altos da bacia da lagoa de Garopaba onde situam-se parte das nascentes dos cursos de água que drenam para a área. Conforme análise da bacia, estas nascentes escoam em grande parte, suas águas para a planície costeira concentrando os fluxos nos cursos d'água naturais retelinizados, cujo processo de retelinização ocorreu entre as décadas de 70 e 80 pelo DNOS.

O relevo montanhoso deste domínio, apresenta múltiplos pontos com diversos graus de risco geológico dirigidos pela ação de processos gravitacionais, fluviais e pluviais. A evolução geológica destas vertentes é caracterizada por sucessivos processos de movimentação de massa (escorregamentos, rastejos, corridas de lama e quedas de blocos) diretamente relacionados com o trabalho do escoamento superficial e subsuperficial das águas oriundas das precipitações.

A cobertura vegetal somada aos aspectos físicos (declividade, solos, geologia e clima) regula os sucessivos processos de erosão/sedimentação registrados nos solos transportados que prevalecem na baixa encosta da bacia denominados depósitos coluviais com a presença de argissolos e cambissolos (IBGE, 2007).

Os aquíferos subterrâneos do entorno da área são caracterizados como não confinados, descontínuos e restritos a zonas fraturadas das rochas cristalinas (CPRM, 2000). Na área destacam-se nesta unidade os costões rochosos da praia do Ouvidor e da Barrinha.

ii. Embasamento Cristalino

Cinturões Móveis Neoproterozóicos

O embasamento cristalino da área é constituído das unidades litoestratigráficas granitóide Paulo Lopes e granito serra do Tabuleiro cuja descrição geológica teve por base os trabalhos de CPRM, 2000 e GERCO 2010.

Esta unidade do ponto de vista da geologia regional é denominada como Complexo Tabuleiro, onde se destacam as rochas granito-gnáissicas e migmatíticas ocorrentes no Escudo Catarinense e que fazem parte do Cráton de Itapema, ou Domínio Interno do Cinturão Dom Feliciano (CPRM,2000).

Estes setores rochosos da área estão representados pelos corpos graníticos denominados granitóides Paulo Lopes e granito Serra do Tabuleiro que ocorrem sobre a região geomorfológica Serras do Leste Catarinense.

Os diabásios da Formação Serra Geral são de idade juro-cretácica, sendo visíveis em campo ao longo dos costões rochosos, entretanto, pela sua pequena representação geográfica, não são mapeáveis como uma unidade litoestratigráfica.

Na descrição dos solos da área em terreno montanhoso e forte ondulado, encontram-se próximos aos divisores de água e no costão afloramentos de rocha sem a formação de solos. Associadas a estes afloramentos ocorre o domínio de neossolos litólicos caracterizados por horizontes com baixo desenvolvimento pedogenético.



Figura 04. Setores com risco a movimentos de massa: queda de bloco. Arquivo Projeto Gaia Village.

O balanço pedogênese-morfogênese é influenciado pelos processos de origem marinha, pluvial e gravitacional. Estes processos moldam o relevo com grande controle estrutural. Próximos ao mar é evidente este controle com a formação de falésias sobre os espelhos de falhas do terreno. Estas falésias expostas às chuvas e a ação do mar, ficam susceptíveis a movimentos de massa localizados por queda de blocos, frequentes no processo de evolução costeira. Em pontos mais baixos voltados a planície encontram-se localizados pequenos depósitos no qual aparecem cambissolos háplicos e argissolos vermelhos-amarelos distróficos de textura média (IBGE, 2004). Estes solos têm ocorrência generalizada nos promontórios e nos morros da área (IBGE, *op. cit.*).



Figura 05. Aspecto geral dos terrenos cristalinos com rochas de idade pré-cambriana com mais de 500.000 milhões de anos. Arquivo Projeto Gaia Village.



Figura 06. Detalhe de intrusão de dique de diabásio com praia de seixos. Arquivo Projeto do Gaia Village.

Granitóides Paulo Lopes

Estas rochas estão situadas na porção leste da área expostas nos costões rochosos e promontórios norte e sul da praia do Ouvidor. Esta área apresenta relevo ondulado, com pequenas falésias localizadas próximas ao mar. A altitude no divisor de águas chega a aproximadamente 60 metros e formam os limites mais altos da área de estudo.



Figura 07. A evolução geomorfológica desta unidade é influenciada diretamente pela ação do mar, das chuvas e da gravidade. Os solos são rochosos e pouco desenvolvidos denominados neossolos litólicos com muitos afloramentos de rocha. No detalhe o contato entre o granito e diabásio.

O granitóide Paulo Lopes (Figuras 08 e 09) é caracterizado por uma granulometria grosseira, predominantemente porfiríticas, datadas em aproximadamente 628 milhões de anos (CPRM, 2000). Esta unidade mais ao sul faz contato, em geral por falha, com os granitos da Suíte Pedras Grandes, e apresenta composição entre monzogranito e granodiorito, localmente sienogranito (região costeira), cor cinza a cinza-claro, com textura porfirítica a porfiroclástica, com fenoclastos de feldspato alcalino de dimensões que variam entre 2 e 6 cm, que constituem de 40% a 80% do volume da rocha (CPRM, 2000).



Figura 08. Detalhe do fraturamento no granitóide Paulo Lopes de granulação grossa. Neste ponto é onde se concentra o ataque (intemperismo) químico e físico na rocha, isolando os blocos ao longo do tempo. Arquivo Projeto Gaia Village.

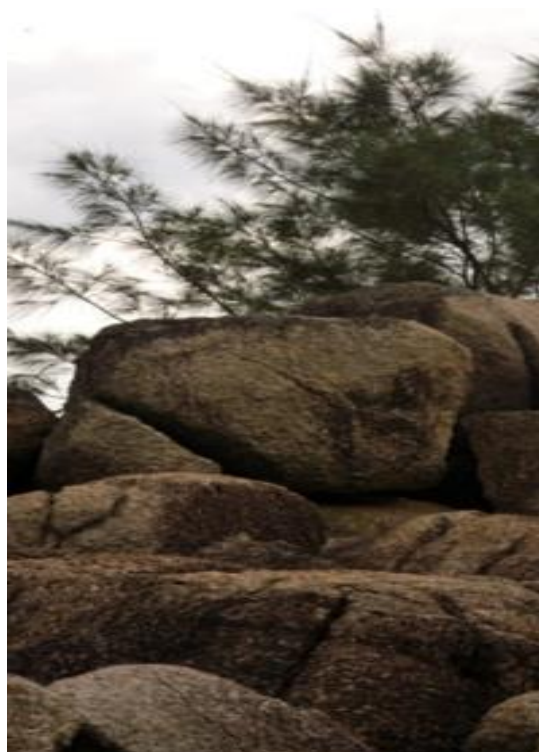


Figura 09. Matações de granito isolados, expostos aos processos exógenos de origem marinha, pluvial e gravitacional. Arquivo Projeto Gaia Village.

Granito Serra do Tabuleiro

Estas rochas estão situadas na porção oeste do terreno, aparecendo na área mais alta próximo a SC-433, onde encontram-se relacionadas aos depósitos eólicos pleistocênicos interdigitados com depósitos coluviais.

O Granito Serra do Tabuleiro compreende rochas equigranulares médias a grossas, homogêneas, leucocráticas de coloração rósea, composição predominantemente sienogranítica. Sua mineralogia é constituída por feldspato alcalino, quartzo e plagioclásio arranjados em uma trama heterogranular com granulação que varia de média a grossa (CPRM, 2000). Estes granitos são de idade mais recente com datação de aproximadamente 594 milhões de anos (CPRM, 2000).

iii. Depósitos Sedimentares Quaternário

Planície Costeira

A região geomorfológica planície costeira é influenciada pela dinâmica dos processos exógenos marinhos, eólicos, fluviais e lagunares e/ou combinações destes que originam os diferentes modelados de acumulação.

Esta região geomorfológica apresenta relevo plano com alguns pontos suave ondulado constituída por diversos depósitos sedimentares, com cotas variando do nível do mar a aproximadamente 15 metros de altitude, representados pelos depósitos de origem eólica e marinha.

Historicamente a ocupação urbana da bacia hidrográfica da Lagoa de Garopaba instalou-se preferencialmente sobre os depósitos marinhos e eólicos, por formarem terraços mais altos e serem os terrenos mais secos da planície.

Atualmente, partes das áreas rurais e naturais não urbanizadas em Garopaba ocorrem sobre os depósitos lagunares e paludiais (CPRM 2000, GERCO 2010) que formam os setores mais úmidos da bacia sujeitas a alagamento, enchente e inundação. Isto ocorre em função da baixa permeabilidade dos solos e da baixa velocidade do escoamento superficial das águas.

As altitudes dos depósitos lagunares e paludiais variam aproximadamente de 1 a 2 metros acima do nível do mar. Na planície do Projeto Gaia Village destacam-se os depósitos marinhos, eólicos e lagunares ou combinações destes de diferentes idades geológicas.

A planície costeira da área tem suas fácies relacionadas à evolução de barreiras arenosas, com depósitos sedimentares de idade pleistocênica (> 10.000 anos) e holocênica (< 10.000 anos), vinculadas às oscilações glácio-eustáticas do nível do mar no quaternário.

De uma forma geral na área ocorre um complexo de ambientes sedimentares que integram um sistema costeiro dinâmico e que resulta de processos afetados por estas variações fazendo com que a planície costeira evoluísse em direção ao mar.

Dentre os diversos ambientes deposicionais que ocorrem na área destaca-se o sistema do tipo Laguna-Barreira composto por depósitos lagunares, paludiais, marinhos e eólicos.

Os depósitos de origem lagunar englobam um complexo de ambientes deposicionais que se desenvolvem atrás das dunas holocênicas encontradas na área formando uma barreira natural em relação ao mar. A barreira eólica (dunas) separa as praias arenosas do Ouvidor e da Ferrugem da extensa planície lagunar que se estende até a Lagoa de Garopaba.



Figura 10. Geodiversidade da planície costeira. Mosaico da paisagem formada por vegetação em diferentes estágios sucessionais. Arquivo Projeto Gaia Village.

Depósito Praia Marinho do Pleistoceno

As feições que formam esse sistema deposicional têm sua gênese relacionada ao modelo Laguna-Barreira III proposto por Villwock et al. (1986), ligada à Transgressão Cananéia de Suguio & Martin (1978) e à Penúltima Transgressão de Bittencourt et al. (1978).

Todos esses movimentos positivos do nível marinho são ligados ao último evento transgressivo do Pleistoceno Superior de 120 Ka AP. quando o nível relativo do mar atingiu a cota de $\pm 8\text{m}$ acima do nível atual.

Esta fácies arenosa que tem sua ocorrência vista no mapa geológico é formada por sedimentos originados em ambiente costeiro, e está presente na porção sul da área de estudo e limitados por depósito lagunar. Ocorre na forma de terraço plano-horizontal situado ao longo da cota de $\pm 8\text{m}$, limitado no seu entorno por escarpas erosivas.



Figura 11. Depósito marinho praial do Pleistoceno na forma de terraço plano horizontal.

Nas bordas do terraço que limitam a fácies praial marinha com a fácies lagunar holocênica, situada a norte, se estende escarpa arenosa erosiva com desnível de $\pm 4\text{m}$, formada pela última transgressão marinha e posterior rebaixamento do nível do mar.

O perfil estratigráfico construído a partir de dados da sondagem realizada até a profundidade de 2m mostrou o pacote de sedimentos homogêneo em profundidade. Os resultados de campo com a descrição do material interceptado nas sondagens encontram-se na tabela 1 a seguir.

A análise da textura revelou predomínio de areia fina quartzosa em mistura com material fino e óxido de ferro, em teores inferiores a 5%, o que confere ao depósito uma tonalidade amarronzada.



Figura 12. Sedimento interceptado na sondagem ST#20 em depósito praial marinho do Pleistoceno.

O resultado da análise dos parâmetros estatísticos sobre a fração arenosa mostra um tamanho médio que corresponde à areia fina, com teor que atinge mais de 90% e quantidades subordinadas de areia grossa, média e muito fina. O desvio padrão revela um sedimento com variação entre pobremente a bem selecionado, devido à mistura de diferentes tamanhos de grãos de areia.

A análise das características da areia fina presente no sedimento mostra predomínio de grãos polidos e bom arredondamento.

Depósito Eólico Pleistocênico

Esta fácies arenosa é formada por sedimentos originados em ambiente costeiro, e está presente na porção sul da área recobrindo os sedimentos praias marinhos do Pleistoceno Superior.



Figura 13. Vista em primeiro plano dos depósitos eólicos pleistocênicos junto à Rodovia SC-434.

Ocorre na forma de rampas de dissipação, cavalgando encostas cristalinas, ou formas onduladas, situado acima da cota de $\pm 8\text{m}$. A sondagem geotécnica mostrou o pacote de sedimentos homogêneo em profundidade, conforme exposto na tabela 3 a seguir. A análise da textura revelou predomínio de areia fina quartzosa em mistura com material fino argiloso, o que confere ao depósito uma tonalidade cinza azulada.

O resultado da análise dos parâmetros estatísticos sobre a fração arenosa mostra um tamanho médio que corresponde à areia fina, com teor que atinge 80% e quantidades subordinadas de argila e silte. O desvio padrão revela um sedimento bem selecionado.

Depósito Lagunar

Fácies da Barreira IV

As fácies da Barreira IV estão relacionadas com o modelo Laguna-Barreira IV de Villwock et al. (1986) e estão representadas por sedimentos costeiros depositados ao longo do Holoceno. Neste contexto os episódios trans/regressivos com breves estabilizações, formaram várias gerações de cordões litorâneos regressivos de origem lagunar.

Os cordões litorâneos acompanham as oscilações do nível marinho do Holoceno e na área de estudo, mostram 2 feixes orientados segundo a direção geral E-W.

Fácies lagunar

Esta fácies é entendida como depósito lagunar regressivo do Holoceno, tendo sua evolução ligada ao rebaixamento do nível do mar. A cada reativação do processo regressivo com posterior estabilização, é formado um novo cordão lagunar. A reativação do processo de rebaixamento permite a formação de outro cordão, que no seu conjunto constroem os feixes de cordões regressivos lagunares.

Esse processo de rebaixamento do nível marinho, alternando com períodos de estabilização, mostra para a região os níveis de estabilização correspondendo às cotas entre 2,5 e 1,5m, que formaram a fácies correspondente aos cordões litorâneos regressivos de margem lagunar (Gré et al., 1993), e entre as cotas de 1,5 a 0,5 m onde aparece a fácies de fundo lagunar.

Depósito de Margem Lagunar

Os cordões litorâneos regressivos de margem lagunar ocorrem na maior extensão da área de estudo de forma contínua sendo interrompida apenas quando recoberta parcialmente, a leste, por depósitos eólicos holocênicos ou ainda por setores que drenam as águas acumuladas nas depressões intercordões paludiais para o oceano.

Os dois feixes de cordões regressivos estão ligados ao episódio de rebaixamento do nível marinho, quando o nível do mar oscilou entre 2,5 e 1,5m e ocorrem de forma contínua na porção central da área, representando a feição com maior extensão entre todas as feições mapeadas na área de estudo. Limita-se a oeste com sedimentos de encosta. A leste limita-se com sedimentos eólicos holocênicos que o recobre parcialmente e a norte e sul, com os corpos lagunares atuais, ou seja, a Lagoa de Garopaba do Sul e Lagoa de Ibiraquera.

A análise da morfologia mostra que os cordões lagunares formam terraços com leve pendente em direção aos corpos lagunares atuais, situados a norte e a sul, onde se desenvolvem alternadamente cristas e cavas. Apresenta maior largura a sul, diminuindo na direção norte, onde os feixes de cordões aparecem bem marcados no terreno, atingindo altitudes em torno de 2m.



Figura 14. Sondagem executada sobre cordão regressivo de margem lagunar.

As cristas arenosas aparecem retilíneas e paralelas, e se desenvolvem continuamente com largura variável, em torno de 10 metros.

O resultado das sondagens geotécnicas e respectivas análises granulométricas realizadas sobre os sedimentos constituintes das cristas mostram uma areia fina, quartzosa, esbranquiçada, bem selecionada com assimetria variável.

Depósito de Fundo Lagunar

Esse depósito compreende o terraço intercordões e se constitui na feição morfológica de menor altitude na área de estudo. Trata-se de terraço plano-horizantalizado, situado entre as cristas arenosas, com largura variável e altitudes de até 1 metro.



Figura 15. Vista para SE com terraço de fundo lagunar em primeiro plano.

Mostra uma camada superficial de areia com matéria orgânica (M.O) com cerca de 1 metro de espessura que recobre a camada de areia quartzosa.

A camada superficial é composta por turfa com até 30% matéria orgânica e 70% de areia fina a muito fina, quartzosa, o que representa ambiente de sedimentação de baixa energia. A análise do conteúdo arenoso mostrou tamanho médio situado na classe da areia fina, com desvio padrão moderado, devido a presença de areia muito fina em mistura com a areia fina, apresentando assimetria negativa, com a curtose revelando distribuição unimodal.

A presença de MO sugere a formação do pacote arenoso em ambiente aquoso, em condições de águas calmas. Pela morfologia do terreno, pelas características dos sedimentos e pela presença de fragmentos de *Anomalocardia Brasiliiana*, permite considerar tratar-se de ambiente lagunar, instalado sobre sedimentos praias marinhos em condições de mar regressivo.



Figura 16. Detalhe da camada de matéria orgânica/turfa interceptada na sondagem em ambiente lagunar.



Figura 17. Detalhe da areia fina, quartzosa interceptada na sondagem em ambiente lagunar.

Depósito Eólico Holocênico (Dunas)

A geração dos depósitos eólicos a partir do litoral se deve, segundo Giannini (1993), à morfologia aplainada e de baixa declividade da antepraia, com grande aporte sedimentar devido à ação das correntes litorâneas longitudinais que atuam preferencialmente em direção ao quadrante norte. A atuação dos ventos de NE que sopram do mar retira a areia do litoral e a transporta em direção à porção terrestre, vindo a gerar as acumulações eólicas na forma de dunas ou lençóis de areia.



Figura 18. Dunas móveis vulneráveis aos ventos do quadrante N. Os sedimentos inconsolidados são altamente susceptíveis a erosão. Arquivo Projeto Gaia Village.

Quando da ausência da vegetação fixadora, a areia eólica tem continuidade na sua progressão em direção ao interior da planície pela ação dos ventos, vindo a formar os campos de dunas ativas ou fixadas pela vegetação.

Formam também os lençóis de areia que são depósitos eólicos inativos sem expressão no relevo e que são constituídos por formas de acumulação eólica mais tênue ou dissipadas que as demais, podendo representar acumulações residuais de antigos corpos dunários.



Figura 19. Depósito Eólico - Holocênico na forma de lençol de areia.

As acumulações dunárias acompanham a progradação da linha de costa imposta pelo processo regressivo do Holoceno e a cada estabilização do nível marinho formam diferentes gerações de depósitos eólicos, tanto dunas quanto lençóis de areia.

Como pode ser observado em campo, as feições eólicas estão localizadas no setor leste da área e, no presente, desvinculadas do litoral, sem receber aporte de areia e, portanto, em processo lento de dissipação.

A análise da morfologia calcada na fotointerpretação e controle de campo permitiu o reconhecimento de duas feições eólicas, representadas pelas dunas ativas e fixas do tipo barcanóide e os lençóis de areia, com alturas inferiores a 2 metros. Essas feições eólicas ativas migram em direção a sul ativadas pelos ventos do quadrante norte, avançando sobre o terraço lagunar holocênico e ainda, cavalgando a encosta do Embasamento Cristalino voltada para leste.

O resultado da análise granulométrica do material mostra que o depósito eólico é constituído de areia fina quartzosa de tonalidade esbranquiçada, bem selecionada, com bom índice de arredondamento e predomínio de grãos foscos, essas características texturais se ajustam ao padrão identificado em outros corpos dunários da região.

Os depósitos eólicos encontrados exibem forma de dunas barcanóides orientadas na direção principal NE-SW, o que indica ação predominante dos ventos originados de nordeste.

Nas encostas a barlavento e nas depressões entre dunas, a superfície dos depósitos aparece ornamentada por marcas ondulares perpendiculares à direção do vento predominante.

Depósito Paludial

Os depósitos paludiais englobam turfeiras, pântanos e alagadiços, sendo constituídos por turfas ou depósitos lamosos ricos em matéria orgânica. Sua origem está associada ao processo natural de colmatção de corpos aquosos costeiros (lagunas), que vão sendo progressivamente vegetados por marismas e banhados à medida que suas lâminas d'água diminuem.



Figura 20. Depósito paludial no setor norte da área de estudo.

Estes mecanismos controlam a velocidade em que transcorrem os processos evolutivos e a natureza dos sedimentos que se acumulam. Por fim, sua gênese está relacionada aos processos regressivos das margens lagunares da Lagoa de Garopaba (GERCO, 2010; CPRM, 2000).

Estes depósitos representam 2,7 % da área e são encontrados nos setores protegidos ao longo das margens da lagoa de Garopaba sob influência direta das oscilações do seu nível. Constituem-se por sedimentos finos, moderadamente selecionados, ricos em matéria orgânica em decomposição originária de associações vegetais específicas.

iv. Dinâmica evolutiva da Planície Costeira

Para entender a evolução do relevo da Planície Costeira, faz-se necessária a descrição da história de formação geológica do terreno ao longo dos últimos 7.000 anos no qual marcam o Holoceno (SUGUIO, 2005).

A evolução da Planície Costeira, onde situa-se a área de estudo, está diretamente relacionada com as oscilações do nível do mar e as variações climáticas ocorridas ao longo do período Quaternário que atingiram não apenas a costa sul, mas todo o litoral do Brasil.

O sistema laguna-barreira caracteriza a formação da planície de Garopaba. A origem geológica-geomorfológica deste terreno é relacionada com a formação das restingas no litoral sul-brasileiro, portanto, foi construída a partir do acúmulo de sedimentos silticos, argilosos e arenosos associados a antigas lagunas ligadas ao mar.

Segundo SUGUIO, 2005 nos últimos 5.000 anos houve pelo menos cinco mudanças significativas do nível do mar acompanhadas de pequenas mudanças climáticas. Em resumo são apresentados dados da evolução do nível do mar neste período que geraram o modelo esquemático a seguir (Figuras 21 e 22).

- O nível relativo do mar ultrapassou o nível atual há aproximadamente 6.500 anos antes do presente (A.P.) e começa a subir;
- Há cerca de 5.100 anos A.P., o nível relativo do mar estava em um “máximo” situado provavelmente entre 3,5 a 4 m acima do nível atual;
- Entre 4.100 e 3.800 anos A.P., o nível relativo do mar desce e estava situado abaixo do nível atual;
- Há aproximadamente 3.600 anos A.P., o nível relativo do mar sobe e pela segunda vez, chega a cerca de $2,5 \pm 0,5$ m acima do atual;
- Entre 2.900 e 2.700 anos A.P., o nível relativo do mar foi provavelmente inferior ao atual;
- Há aproximadamente 2.500 o nível marinho relativo atingiu outro nível alto, a cerca de $2,0 \pm 0,5$ m acima do atual, descendo gradativamente até o presente.

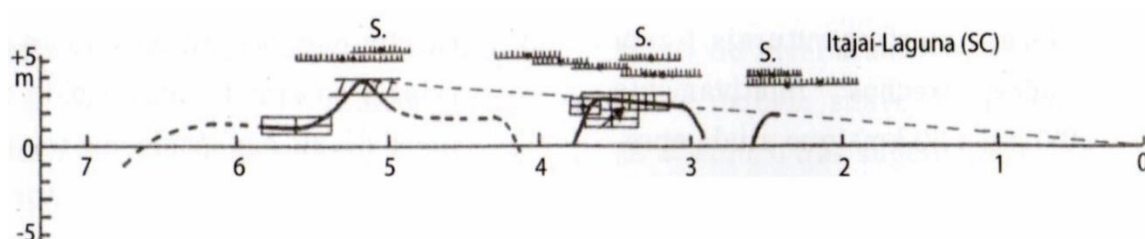


Figura 21. Oscilações do nível relativo do mar nos últimos 7.000 anos, segundo SUGUIO (2005). Obs.: O gráfico identifica a dinâmica do nível marinho para o trecho Itajaí-Laguna.

evidente controle estrutural, em rochas cristalinas, caracterizada por inúmeras cristas, vales e sulcos estruturais.

O relevo montanhoso deste domínio apresenta múltiplos pontos com diversos graus de risco geológico dirigidos pela ação de processos gravitacionais, fluviais e pluviais. A evolução geológica destas vertentes é caracterizada por sucessivos processos de movimentação de massa (escorregamento, rastejo, corridas de lama e quedas de blocos) diretamente relacionados com o trabalho do escoamento superficial e subsuperficial das águas oriundas das precipitações. Os aquíferos subterrâneos do entorno da área são caracterizados como não confinados, descontínuos e restritos a zonas fraturadas das rochas cristalinas.

O outro domínio são os Depósitos Sedimentares Quaternário, reconhece-se a região geomorfológica da Planície Costeira, que apresenta relevo plano com alguns pontos suave ondulados constituídos por diversos depósitos. Esta região é influenciada pela dinâmica dos processos exógenos marinhos, eólicos, fluviais e lagunares e/ou combinações destes que originam os diferentes modelados de acumulação.

f) Hidrografia na Planície Costeira

Analisando as condições hidrográficas, no terreno encontram-se quatro cursos d'água naturais protegidos por lei, são eles: Rio das Lontras, Córrego da Aguada, Córrego da Encantada e Rio do Ouvidor. Pode-se observar ao longo do histórico de uso e ocupação da área que desde a década de 50 ocorreram alterações realizadas por antigos moradores com manejo de baixo impacto para abertura de valas de drenagem, que visavam melhorar as condições do terreno para o plantio de subsistência como a mandioca, milho, feijão e amendoim. Em 1978, o governo criou o programa PROVARZEA, que um de seus objetivos era a ampliação da área de produção agrícola em regiões de várzeas, para isso a ampliação da drenagem dessas áreas foi se consolidando para a implementação dessa proposta. Nessa região, em particular o Governo de Santa Catarina, conseguiu financiamento desse programa federal, e teve a elaboração de projetos técnicos da ACARESC. Com isso as drenagens da área se consolidaram em diversos canais artificiais realizados especialmente ao longo da década de 70 e 80. Atualmente na área são encontrados estes canais conectados à rede de drenagem.

Na área encontram-se quatorze (14) lagos artificiais construídos que servem para abastecimento e área de armazenamento das águas das chuvas. Integradas ao habitat, estas apresentam alto potencial paisagístico promovendo a conservação e gerando função ecológica para manutenção da fauna.



Figura 23. Importante função que os lagos da propriedade exercem no amortecimento dos impactos dos alagamentos, além de servir como habitats para fauna silvestre.

2.2. Biodiversidade do Projeto Gaia Village

A Biodiversidade ou diversidade biológica é comumente entendida como a riqueza de espécies existentes em uma dada região. A Mata Atlântica é considerada um dos “hotspot” mundiais, ou seja, uma das áreas mais ricas em biodiversidade e mais ameaçadas do planeta. De acordo com Myers *et al.* (2000), a Mata Atlântica contém 2% do total de espécies de plantas e vertebrados endêmicos, 20% do total de plantas e 16% do total de vertebrados do planeta.

O Estado de Santa Catarina encontra-se totalmente inserido no bioma Mata Atlântica, sendo que a conservação, a proteção, a regeneração e a utilização deste bioma é definida pela Lei da Nº 11.428 de dezembro de 2006 (BRASIL, 2006). A Floresta Ombrófila Densa é uma das regiões fitoecológicas que compõem esse bioma, apresentando ecossistemas associados resultantes da ação do Oceano Atlântico sobre a costa, sendo reconhecida a vegetação da primeira ocupação de terrenos rejuvenescidos como Formação Pioneira com Influência Fluviomarinha - Manguezal e a Formação Pioneira com Influência Marinha – Restinga (IBGE, 2012; IBAMA, 2001; IBGE, 1992; 2004a; 2004b; 2008).

Na literatura, a palavra restinga tem diversos sentidos (SUGUIO & TESSLER, 1984; ANGULO & SOUZA, 2005; ASSIS *et al.*, 2011). No sentido geomorfológico, as restingas seriam parte da planície costeira, formada por sedimentos depositados pelo mar como resultado das transgressões e regressões ocorridas nos oceanos nos últimos milhares de anos (ARAÚJO & LACERDA, 1987). De acordo com ANGULO & SOUZA (2005) e SUGUIO & TESSLER (1984), a restinga é formada por depósitos de areia emerso, baixo, com característica geomorfológica na forma de língua fechando ou tendendo a fechar uma reentrância mais ou menos extensa da costa, intimamente relacionados com os mecanismos de refração das ondas, que tendem a retificar a linha de costa, erodindo as partes salientes e preenchendo ou fechando as reentrâncias (enseadas e baías), formando as lagunas costeiras. A formação geológica de cordões de restinga possui formas alongadas, geradas por processos lineares de sedimentação e depósito arenoso de origem marinha, que abriga uma vegetação heliófila adaptada às condições de salinidade e dos solos arenosos, com espécies vegetais características que se estabelece de forma menos exuberante que a Floresta Ombrófila Densa (CARVALHO *et al.*, 2016).

Na acepção botânica, pode ser utilizado o conceito apresentado pelas Resolução 261/99 do CONAMA para a vegetação de restinga, descrita a seguir:

“Entende-se por restinga um conjunto de ecossistemas que compreende comunidades vegetais florísticas e fisionomicamente distintas, situadas em terrenos predominantemente arenosos, de origens marinhas, fluvial, lagunar, eólica ou combinações desta, de idade quaternária, em geral com solos pouco desenvolvidos. Estas comunidades vegetais formam um complexo vegetacional edáfico e pioneiro, que depende mais da natureza do solo que do clima, encontrando-se em praias, cordões arenosos, dunas e depressões associadas, planícies e terraços.”

O Município de Garopaba abrange a formação florestal representada pela fitofisionomia arbórea da encosta atlântica denominada Floresta Ombrófila Densa e a Formação Pioneira de Restinga.

O desenvolvimento da produção rural e, posteriormente, a urbanização na Região de Garopaba alteraram significativamente os aspectos naturais da biodiversidade na região da Bacia Hidrográfica da Lagoa de Garopaba. Por outro lado, as iniciativas da Família Werlang, e posteriormente, as ações do Projeto Gaia Village, garantiram a proteção de remanescentes da Formação Pioneira de Restinga, assim como, uma parcela da Floresta Ombrófila Densa no município, abrangendo uma área de aproximadamente 3.360.300,00 m², destinados exclusivamente para a conservação da fauna e flora pertencente a planície litorânea catarinense.

a) *Formações Vegetais, Ecossistemas Associados e a Diversidade da Flora no Projeto Gaia Village*

No Projeto Gaia Village, durante um estudo de diagnóstico de flora realizado no ano de 2010 a 2011, os botânicos Jonatha Alves e Kurt Boursheid reconheceram 229 morfoespécies das mais variadas formas de vida. A família com a maior riqueza registrada foi Bromeliaceae com 24 morfoespécies, seguida de Myrtaceae com 23, Fabaceae com 17 e Asteraceae e Orchidaceae, ambas com 10 morfoespécies.

O botânico Ricardo Lange Hentschel durante os anos de 2006 a 2008, também realizou estudos na Restinga do Ouvidor, abrangendo a propriedade, onde descreveu 123 espécies, distribuídas entre 51 famílias, com maior riqueza para Myrtaceae, Asteraceae, Poaceae, Fabaceae e Rubiaceae, sucessivamente.

Nos anos de 2020 e 2021, novos estudos foram realizados nos remanescentes do Projeto Gaia Village acrescentando mais 61 novas espécies vegetais, abrangendo as fitofisionomias da restinga de costões rochosos do Morros das Caranha e Gaia Sul, restinga de dunas internas Domingos Juvêncio, além das restingas de banhados do Campo da Lagoa, Capão Comprido e Curto no entorno da Lagoa de Garopaba. Atualmente, são reconhecidas 291 morfoespécies da flora nas mais variadas formas de vida (Figura 24).

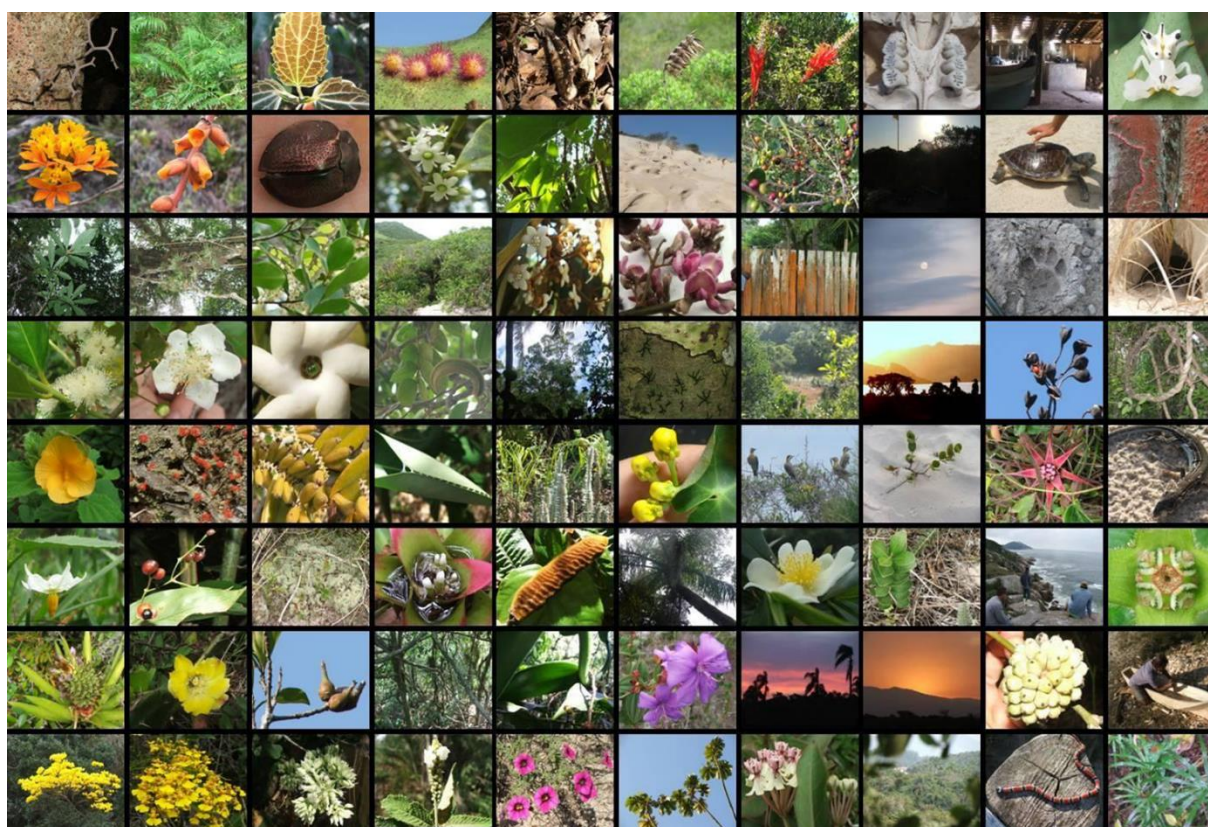


Figura 24. Riqueza de espécies e paisagens reconhecidas no Projeto Gaia Village. Extraído de: Hentschel (2008).

De maneira geral, os remanescentes vegetacionais do Projeto Gaia Village, apresentam-se em estágio de regeneração avançado, com alguns relictos com a fitofisionomia em estágio semelhante ao original. Além disso, vegetações em estágio médio de regeneração também podem ser encontradas nos remanescentes de restinga arbórea de João Senna, Campo Dadá e na Lagoa de Garopaba. Estes remanescentes são nominados conforme são conhecidos localmente e remetem ao nome dos antigos proprietários de cada área, como por exemplo; “Campo Manuel Juvêncio”, ou ainda a características

fisionômicas da área, como “faxina”, sendo atualmente reconhecidos como unidade de análise da paisagem (Figura 25).

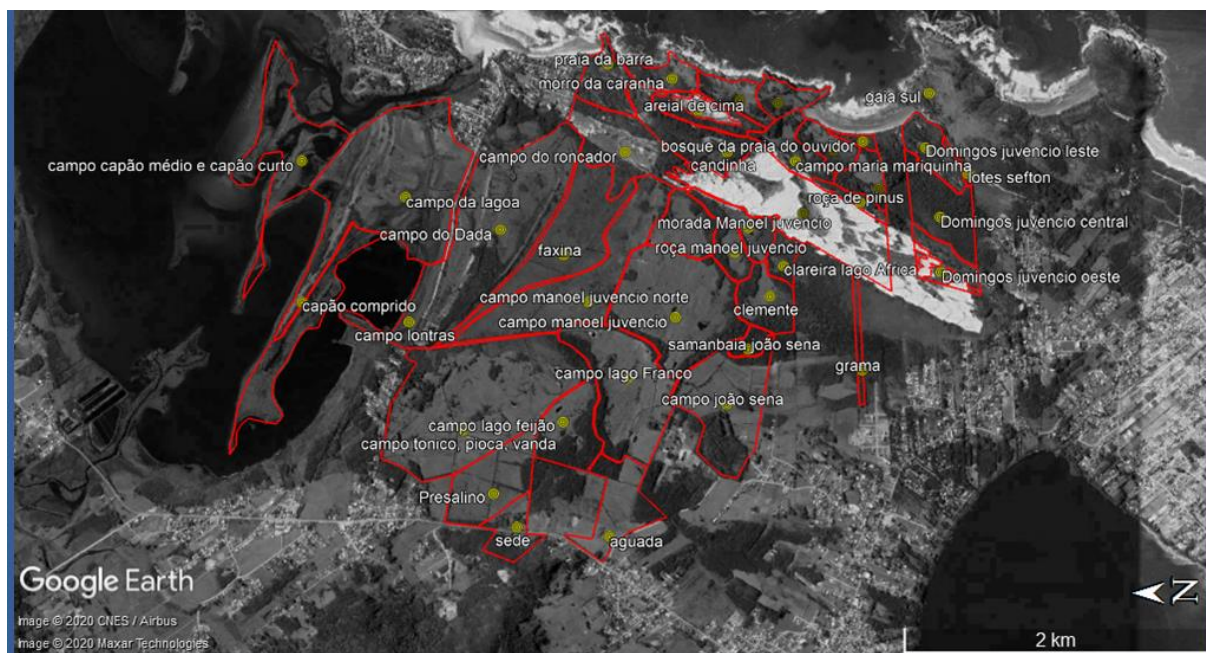


Figura 25. Unidades das Paisagens reconhecidas no Projeto Gaia Village.

Com relação à restinga arbustiva, geralmente são encontradas em áreas bem drenadas, principalmente em dunas semifixas e depressões associadas, situadas na proximidade das Dunas internas do Areal e Areal de Cima, Domingos Juvêncio e em agrupamentos no Morro da Caranha e Jovita.

A vegetação de restinga arbustiva é formada por agrupamentos contínuos intercalado com locais menos densos, composto por plantas arbustivas com ramos vigorosas novos e/ou senescentes, desde pouco acima da base das plantas, entremeadas por ervas e subarbusto.

Neste local, pode ser reconhecido o Butiá (*Butia capitata*) em agrupamentos densos formando os chamados butiazeiros, destacando-se na fitofisionomia, assim como nas áreas mais abertas e secas, verifica-se a presença de líquens terrícolas.

Na estrada geral do Ouvidor de acesso à praia, no Sudoeste da Praia da Barra e entre alguns meandros ao sul da Lagoa de Garopaba, pode ser encontrada vegetação de restinga arbórea em estágio avançado e médio regeneração. Nesta última, predominam arbustos entre 2 a 3 m e árvores com até 10 m, destacando-se nos elementos da flora: mague-formiga (*Clusia criuva*), tanheiro (*Alchornea triplinervea*), canela-da-praia (*Ocotea pulchella*), guamirins (*Myrcia* spp, *Eugenia* spp.) camboatá-branco (*Matayba guianenses*), camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*), caúnas (*Ilex theezans*, *I. dunosa* e *I. pseudobuxus*), cocão (*Erythroxylum* spp.), tucum (*Bactris setosa*), caeté (*Heliconia velloziana*), grandióva-d'anta (*Psychotria* sp.), além de muitas bromélias dos gêneros *Aechmea*, *Nidularium* e *Vrisea*.

A grande riqueza de espécies registradas é consequência da diversidade de habitats encontrados na área do Projeto Gaia Village, o que é característico dos ambientes de restinga. Com isso, os diferentes fragmentos tiveram suas composições florísticas analisadas separadamente de forma a caracterizar cada fitofisionomia vegetacional (Figura 26 e Tabela 01).



Figura 26. Diversidade de fisionomias vegetacionais no Projeto Gaia Village: **1.** Restinga herbácea-subarbustiva de banhado na Lagoa no Capão Comprido; **2.** Restinga de dunas móveis do Areal; **3.** Restinga Arbustiva Domingos Juvêncio Leste; **4.** Restinga Arbórea do Bosque do Ouvidor; **5.** Restinga Arbórea Manoel Juvêncio; e **6.** Restinga Rupestre do Costão Rochoso do Morro da Caranha.

De acordo com relatórios do Projeto, desde 2001, observam-se ações para expandir e adensar os relictos florestais da propriedade, inclusive com a implantação de corredores de floresta. Estes têm por função a manutenção e ampliação da diversidade biológica, restaurando o fluxo gênico entre as espécies, estabilizando as fontes de alimento e abrigo para a fauna. As primeiras orientações para a implantação desses corredores foram realizadas em 2001, sob a orientação da equipe do professor Abdon Schmitt, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e do engenheiro agrônomo Giampaolo Marchesini, integrante do Projeto SOS Nascentes (programa de gestão ambiental da área dos mananciais de Joinville).

O Projeto Gaia Village tem implementado dois tipos de corredores de floresta de espécies nativas. Os corredores de fluxo de fauna e flora, de leste a oeste, que fazem a ligação de bosques remanescentes

de matas e restingas da região litorânea. Em outra ação, tem implantado o que denominam corredores de floresta de amenização ambiental, junto aos limites da propriedade com lindeiros e vias públicas.

Além dos plantios realizados, os bosques pré-existentes que compõem os corredores foram isolados, para a sua preservação e melhor desenvolvimento do sub-bosque. Como apoio aos corredores de amenização foram plantados quebra-ventos de bambu junto da estrada da Barra e do caminho D'Aguada.

Tabela 02. Fitofisionomia e estágio sucessional das unidades de paisagem no Projeto Gaia Village.

FITOFISIONOMIA	ESTÁGIO SUCESSIONAL	UNIDADE DE PAISAGEM COM VEGETAÇÃO REMANESCENTE
Floresta Ombrófila Densa Submontana	avançado de regeneração	• Morro da Sede
Restinga Arbórea	primário ou semelhante ao original	• Clemente • Campo Lontras
Restinga Arbórea	avançado de regeneração	• Aguada • Clareira Lago África e Morada do Manuel Juvêncio • Campo Manuel Juvêncio • Lago Longo e Morada Manoel Juvência • Bosques da Praia do Ouvidor e Campo do Vicente e Atrás dos Ranchos • Domingos Juvêncio • Campo Tônico, Pioca e Vanda • Campo Lago Feijão e Lago Franco • Grama (Região Oeste) • Samambaia João Senna • Roça Manoel Juvêncio
Restinga Arbórea	médio de regeneração	• Campo do Roncador • Campo do Dada • Capão Comprido (Lagoa) • Grama (Região Leste)
Restinga Arbustiva	primário ou semelhante ao original	• Domingos Juvêncio • Candinha e Areal de Cima
Restinga Arbustiva	avançado de regeneração	• Morro das Caranhas e Jovita
Restinga de Banhado	-	• Capão Comprido • Capão Médio e Curto • Campo da Lagoa • Faxina
Dunas Internas	-	• Areal • Areal de Cima
Praias e Dunas Frontais	-	• Praia do Ouvidor • Praia da Barra
Restinga de Costão Rochoso	-	• Morro das Caranhas

b) Diversidade da Fauna no Projeto Gaia Village

A fauna silvestre existente no Projeto Gaia Village é característica de ambientes abertos e bordas de florestas, com algumas espécies exclusivas de habitats florestais. A maioria utiliza tanto o nível do solo quanto os estratos da floresta para viver. Estas espécies podem apresentar hábitos locomotores variados, ocupando exclusivamente o nível do solo ou as copas das árvores, ou mesmo, transitando por estas duas condições. Considerando a fauna ocorrente nas adjacências pode-se inferir que as

espécies estão distribuídas por todo o perfil praia-floresta da área e que há representantes dos três grandes grupos para cada microhabitat existente.

Acredita-se que a riqueza estimada de espécies de mamíferos, aves, répteis e anfíbios inferidas para o Projeto Gaia Village deve-se à proteção de uma grande área de restinga, tanto para manutenção de espécies da fauna, bem como para conservação de populações residentes e migratórias.

A grande maioria das espécies encontradas no Gaia Village são pequenas (peso < 500 g), de hábitos discretos, que dificulta a detecção em campo. Ao todo, pode-se considerar que a propriedade pode apresentar pelo menos 106 espécies de mamíferos, 150 espécies de aves e 60 espécies de répteis e anfíbios.

i. Mamíferos associados aos Ambientes do Projeto Gaia Village

A representatividade das ordens de mamíferos para a região do Projeto Gaia Village deve seguir um padrão geral para as restingas bem conservadas do estado de Santa Catarina. De acordo com o levantamento bibliográfico e expedições esporádicas realizadas pelo Zoólogo Marcos Tortato no ano de 2010, podem ocorrer na área de estudo, pelo menos 106 espécies de mamíferos nativos. Entre estas, a ordem Chiroptera é a mais numerosa, com 57 espécies, seguida por Rodentia (22 espécies), Didelphimorphia (11 espécies), Carnivora (9 espécies), Cingulata (3 espécies), Artiodactyla (1 espécie), Primates (1 espécie), Pilosa (1 espécie) e Lagomorpha (1 espécie). A grande maioria destas espécies possui ampla distribuição geográfica e algumas delas apresentam certo grau de tolerância ao atual estado de conservação da região pesquisada.

Os mamíferos estão distribuídos por todos os ambientes do Projeto Gaia Village, apresentando diferentes riquezas, dependendo do ambiente analisado. O número de espécies é relativamente baixo na porção próxima da linha de praia, nas restingas e costões de contato imediato com o oceano. Populações residentes de pequenos roedores e marsupiais provavelmente são as únicas que utilizam estes ambientes de forma intensa, como espaço para área de vida. Entre as espécies de possível ocorrência pode-se mencionar o rato-do-mato *Oligoryzomys flavescens* e o pequeno marsupial *Gracilinanus microtarsus*, que utilizam intensamente esta porção da restinga, mas não só nesta. Espécies de maior porte, como o cachorro-do-mato *Cerdocyon thous* e a cutia *Dasyprocta azarae*, bem como a maioria dos quirópteros ocorrentes devem usar esporadicamente a praia e costões, uma vez que possuem tamanho de área de vida relativamente grandes. A imagem abaixo mostra as principais espécies de mamíferos registradas no Gaia Village.



Figura 27. Principais mamíferos visualizados no Gaia Village. **1.** Lebre (*Lepus europaeus*); **2.** Cuíca (*Lutreolina crassicaudata*); **3.** Tatu galinha (*Dasypus novemcinctus*); **4.** Gambá (*Didelphis albiventris*); **5.** Cachorro do mato (*Cerdocyon thous*) e **6.** Ouriço (*Sphiggurus* sp.). Acervo do Gaia Village.

É muito provável que as formações de restinga arbóreo-arbustivas reúnam maior riqueza de espécies, se comparado com outras fisionomias da propriedade. Principalmente se estas florestas estiverem associadas a ambientes aquáticos continentais e a restingas herbáceo-arbustiva, formando mosaicos. Estas áreas suportam uma mastofauna mais representativa, com espécies de praticamente todas as famílias descritas na listagem de espécies de possível ocorrência. Pequenos roedores que usam o nível do solo e o estrato floresta, como *Oligoryzomys nigripes*, *Euryzomys angouya*, *Scapteromys* sp., os marsupiais *Gracilinanus microtarsus*, *Micoureus paraguayanus*, *Monodelphis* spp., *Didelphis albiventris*, *D. aurita*, os morcegos *Sturnira lilium* e *Artibeus lituratus*. Muitos destes mamíferos apresentam importante e visível função ecológica, tanto no papel de agentes dispersores de sementes (e. g. cutia, cachorro-do-mato, morcego-frugívoros) quanto no equilíbrio populacional (controle) de presas (e. g. gatos-do-mato). E ainda, a área objeto deste estudo apresenta-se inserida dentro de um contexto de continuidade de áreas de florestas e ambientes úmidos, razão pela qual deve suportar populações de mamíferos que requerem maior qualidade de ambiente.

ii. Aves associadas aos ambientes do Projeto Gaia Village

As aves estão presentes em uma ampla variedade de ambientes e constituem o grupo animal mais bem estudado no estado de Santa Catarina. Uma revisão preliminar das informações provenientes da literatura indicou cerca de 150 espécies de aves de possível ocorrência para a região do Projeto Gaia Village. Acredita-se que há um predomínio de aves associadas ao ambiente florestal e arbustivo, assim como espécies que habitam os banhados. As aves certamente ocupam todos os ambientes naturais da propriedade, algumas de forma distinta, de acordo com a formação vegetal. Rubens A. Poerschke listou 87 espécies de aves em 2006, durante três dias de procura ativa dentro da propriedade. A figura a seguir mostra as principais espécies de aves registradas no Gaia Village.



Figura 28. Uma pequena amostra das aves observadas no Projeto Gaia Village: **1.** tucano; **2.** garça vaqueira; **3.** gavião carijó; **4.** gavião preto; **5.** pica-pau de cabeça amarela; **6.** maçarico; **7.** juriti pupu; **8.** gralha azul; **9.** curicaca; **10.** borboletinha do mato; **11.** mariquita; **12.** polícia-inglesa; **13.** choca da mata; **14.** coruja de orelha; **15.** coruja buraqueira; **16.** marreca piadeira; **17.** canário da terra; **18.** alma de gato; **19.** gaturamo; **20.** anu branco; **21.** saí azul; **22.** maria faceira; **23.** sabiá da laranjeira; **24.** noivinha. Acervo Gaia Village.

Próximo da linha de praia e costões rochosos pode-se observar espécies associadas ao ambiente marinho, comuns do litoral catarinense, como, por exemplo, *Larus dominicanus*, *Sternula superciliaris*, *Sterna hirundinacea*, *S. trudeaui*, *Rynchops níger*. Estas espécies são típicas de ambientes marinho-costeiro, que utilizam as praias, lagoas e lagunas comuns na região da propriedade.

Nas dunas móveis podem ser observadas aves de diferentes famílias, que utilizam o espaço de forma distinta, seja utilizando as bordas, como *Serpophaga subcristata* ou mesmo forrageando, como gavião *Milvago chimango*, observado em campo durante uma incursão pela propriedade. Ave bastante conspícua, observada frequentemente nos campos de dunas móveis, a coruja-buraqueira *Athene cunicularia* é uma das espécies típicas deste ambiente, mas não exclusiva.

Um grande número de espécies de aves está associado aos ambientes úmidos ou corpos d'água, outras apresentam afinidade com ambientes florestais, ou mesmo formações arbustivas. Por isso, de certa forma, todas apresentam algum grau de sensibilidade às alterações no habitat. Nos corpos d'água naturais ou artificiais podem existir espécies características destes ambientes, como *Jacana jacana* e *Gallinula chloropus*, observadas durante uma saída de campo para a área. Ou mesmo a sanã-carijó *Porzana albicollis*, ave que ocupa os banhados com vegetação mais densa. Além destas, *Butorides striata*, *Bubulcus ibis*, *Ardea cocoi*, *Ardea alba* são exemplos de espécies associadas aos corpos d'água.

Para a região do Projeto Gaia Village podem existir espécies associadas aos ambientes abertos, nas áreas de restinga herbáceo-arbustiva, como por exemplo, *Sporophila caerulea*, *Zonotrichia capensis*, *Sicalis flaveola*, *Tangara peruviana*, *Mimus saturninus*, *Phylloscartes kronei*, *Syrigma*

sibilatrix. Já nas áreas florestadas, de restinga arbóreo-arbustiva e arbórea pode ocorrer uma grande variedade de espécies, que ocupam todos os estrados da mata, como por exemplo, *Tinamus solitarius*, *Ortalis guttata*, *Odontophorus capueira*, *Leucopternis lacernulatus*, *Aramides saracura*, *Strix virgata*, *Phaetornis squalidus*, *Amazilia fimbriata*, *Trogon surrucura*, *Ramphastos dicolorus*, *Celeus flavescens*, *Chiroxiphia caudata*, *Turdus rufiventris*, *Ramphocelus bresilius*, *Tangara seledon*, *Tangara cyanocephala*, *Strix hylophila*.

iii. Anfíbios e Répteis associados aos ambientes do Projeto Gaia Village:

Os répteis e anfíbios da área do Projeto Gaia Village são aqueles típicos de ambientes abertos de planície costeira e encostas adjacentes (Figura 29). No entanto, a fauna de répteis e anfíbios é pouco conhecida, se comparado com outros grupos. Por outro lado, a herpetofauna da região litorânea de Santa Catarina é mais bem conhecida se comparada com outras regiões.



Figura 29. Répteis avistados no Gaia Village. 1. Jararacuçu (*Bothrops jararacuçu*); 2. Rateira (*Malpolon monspessulanus*); 3. Coral (*Micrurus corallinus*); 4. Cobra verde (*Liophis miliaris*); 5. Jararaca (*Bothropoides jararaca*) e 6. Lagarto teiú (*Tubinambis marianea*). Acervo Gaia Village.

Uma revisão preliminar realizada pelo Zoólogo Marcos Tortato no ano de 2010, utilizando dados provenientes de bibliografia específica para o grupo, indicou cerca de 60 espécies de anfíbios (Anura) e répteis (exceto espécies marinhas) de possível ocorrência para a região. A predominância dos anfíbios anuros deve seguir o mesmo padrão observado para comunidades herpetológicas da região Neotropical, onde espécies das famílias Hylidae e Leptodactylidae são mais representativas e provavelmente mais abundantes, da mesma forma que observado para as serpentes da família Colubridae.

As espécies existentes nos costões rochosos e praias, local de vegetação baixa e pequenos banhados da faixa de restinga próximo ao mar, mantém espécies comuns para outras formações de restinga. A maioria das espécies é comum para todos os ambientes, desde a linha de praia até as florestas arbóreo-arbustivas. Espécies como *Leptodactylus ocellatus*, *Odontophrynus americanus*, *L. gracilis*, *Scinax alter*, *Rhinella abei*, *Hypsiboas semilineatus*, *Physalaemus cuvieri*, *P. nanus* são exemplos de espécies de

anfíbios de potencial ocorrência para as formações vegetais da propriedade e entorno. A imagem abaixo ilustra os principais anfíbios registrados no Gaia Village.

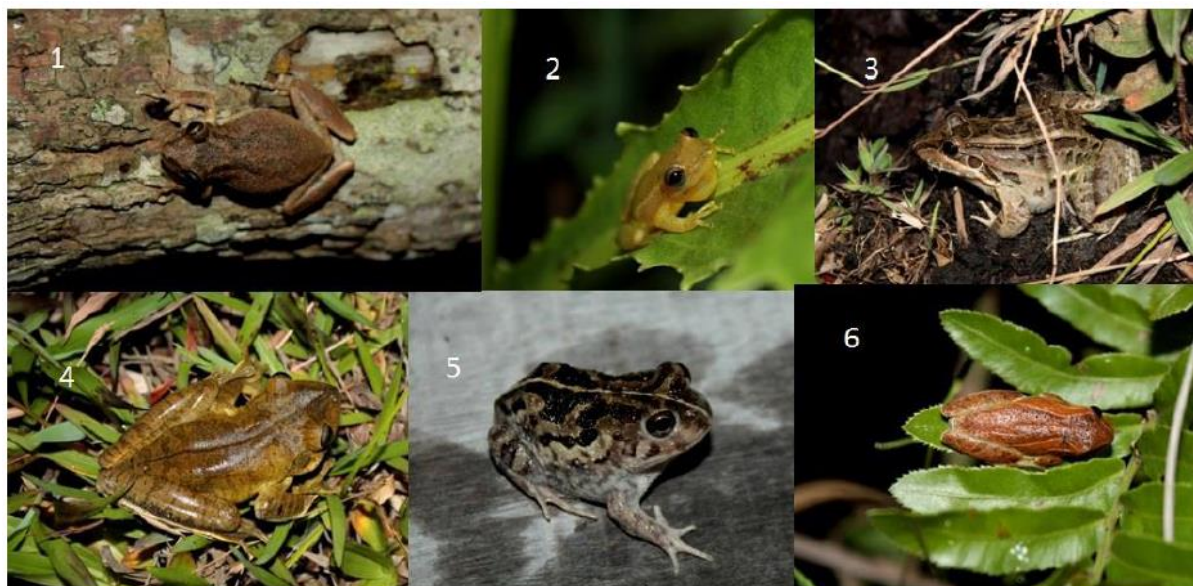


Figura 30. Anfíbios registrados no Gaia Village. 1. *Scinax perereca*; 2. *Scinax hymbamirim*; 3. *Leptodactylus lantrans*; 4. *Hysiboas faber*, 5. *Odontophrynus americanus* e 6. *Dendropsophus minutus*. Acervo Gaia Village.

Liolaemus occipitalis provavelmente ocorra nas dunas móveis, em áreas expostas, sem muita cobertura de vegetação (mesmo herbácea). Este pequeno lagarto passa a maior parte do tempo sobre e sob as areias das dunas e depende deste ambiente para sobreviver. Já os lagartos *Mabuya dorsivittata*, *Colobodactylus taunayi*, *Ophiodes sp.*, *Tupinambis merianae*, *Enyalius iheringii* (associado as áreas mais florestadas), as serpentes *Philodryas patagoniensis*, *Helicops carinicaudus*, *Liophis miliaris*, *Bothrops jararaca*, *Leposternon microcephalum* e os quelônios *Phrynops hilarii* e *Hydromedusa tectifera* são exemplos de répteis potencialmente ocorrentes.

A abundância de bromélias no interior da floresta favorece o desenvolvimento de anfíbios anuros que vivem quase exclusivamente nos estratos acima do solo, observado para as espécies da família Hylidae. Há, também um elevado número de bromélias no nível do solo, que são refúgios e local para reprodução e/ou alimentação para outros representantes da herpetofauna da floresta, como por exemplo, os lagartos *Mabuyia dorsivittata*, *Colobodactylus taunayi* e as serpentes *Chironius spp.*, *Dipsas spp.*, *Echinanthera spp.*, que transitam tanto no nível do solo quanto pelos estratos da restinga arbóreo-arbustiva. Estes microhabitat são importantes locais que ajudam na manutenção da comunidade herpetológica das restingas e ambientes adjacentes e, constituem-se em locais de importância para nidificação, abrigo e área de forrageio para grande parte do grupo.

2.3. Sociodiversidade do Projeto Gaia Village

a) Atores, interações sociais, conservação e a utilização sustentável dos recursos naturais

O Projeto Gaia Village, através das ações de seus programas, tem por intuito gerar conhecimentos, provocar a sociedade a atuar em conformidade com a consciência socioambiental de que já dispõe, ampliá-la, especialmente os conteúdos relativos ao desenvolvimento sustentável, com vistas a um futuro socialmente justo, economicamente viável, e ecologicamente correto. A estratégia de implementação do Projeto tem na observação do Fluxo a chave para a ampliação do dinamismo de seus programas. Compreendendo as potencialidades de cada situação, identifica parcerias na concepção e materialização de soluções que estejam no melhor estado da arte, oferecendo transparência sobre os processos, garantindo o entendimento e replicabilidade a qualquer interessado.

Os trabalhos do Projeto Gaia Village estão ordenados atualmente em sete programas, que também integram questões sociais e econômicas, sendo:

- i. Programa de preservação e recuperação de ecossistemas;
- ii. Programa de produção rural sustentável;
- iii. Programa de tecnologias ambientalmente amigáveis;
- iv. Programa de infraestrutura e edificações;
- v. Programa de desenvolvimento humano;
- vi. Programa de sensibilização e educação ambiental e;
- vii. Programa de saúde sustentável.

i. Programa de preservação e recuperação de ecossistemas

Objetiva o aumento da biodiversidade na área do Projeto, através da preservação do patrimônio existente nos biomas, dinamizando suas recuperações diante de diversas ações. Dentre elas: o isolamento de áreas; o adensamento e enriquecimentos nos remanescentes; implantação de corredores florestais; substituição de espécies exóticas para nativas nos fragmentos florestais; reestabilização e cobertura do solo; e, o plantio e produção de mudas, são exemplos de ações que permitiram o aumento da biodiversidade da fauna e flora local nas áreas já citadas anteriormente no presente diagnóstico.

Dentre as ações realizadas, destacam-se: a) produção e plantio de 227.200 mudas e 1.302.902 sementes desde 2001 destinadas à estabilização de solos, aumento da riqueza da flora nativa, adensamento e, ampliação dos bosques e corredores florestais, fornecendo habitat para fauna terrestre da região; e b) a aquisição de duas áreas em 1999 (Gramma/Ouvidor e Limpa, com 451.460,64 m²) com o fim exclusivo de conservação. Atualmente, as ações do programa permitiram conservar uma área total de aproximadamente 3.360.300,00 m² de cobertura de Restingas e Florestas Úmidas.



Figura 31. Programa de preservação e recuperação de ecossistemas: **1-2.** Coleta de sementes e produção de mudas no Projeto Gaia Village para atender o programa; **3.** Exemplo do incremento de cobertura vegetal com resultado do programa, remanescente florestal em novembro de 2013 e, **4.** Remanescente florestal em abril de 2021. **5.** Desenvolvimentos de indivíduos arbóreos plantados na restinga da região do Ouvidor; e, **6.** Remanescente de restinga arbustiva em estágio semelhante ao original, adquirido fim exclusivo de conservação.

ii. Programa de produção rural sustentável

Este programa visa demonstrar a viabilidade e sustentabilidade da produção orgânica, sendo uma alternativa de subsistência e renda para os pequenos produtores na região.

Na área do Projeto Gaia Village, o manejo de búfalos e bovinos observa o padrão de produção orgânica, através do sistema de pastoreio rotativo, que implicou em uma melhor qualidade da produção além de ter proporcionando um aumento da diversidade de plantas presentes no pasto, e da boa sanidade do rebanho.

Destacam-se também as ações em agroecologia, o mutirão de hortas, apicultura orgânica e o paisagismo produtivo.

O programa realizou esforços para a formação e consolidação de uma rede de produtores orgânicos e de canais de distribuição. O Gaia tem atuado na mobilização de agricultores para participar de capacitações, de cursos, seminários e vivências, em propriedades ecológicas e espaços que trabalhem essa questão. O fomento à qualificação de pessoas é facilitador para o estabelecimento de processos coletivos de produção e comercialização, de feiras de produtos agroecológicos, convênios para a merenda escolar, e estabelecimento de mercados de produtor.

Dentre as ações realizadas, destacam-se: a) Pastoreio Voisin de Bovinos e Bubalinos; b) aumento da produção animal; c) melhoramento do resultado do pousio e da qualidade e diversidade das pastagens; d) melhoramento da sanidade animal e taxas de mortalidade; e) redução do impacto do pisoteio; f) produção de mel em parceria com apicultores locais; e, g) parceria com pescadores artesanais na pesca tradicional da tainha; h) processo de certificação participativa da Rede Ecovida, com vistas ao fortalecimento da agricultura familiar no município.

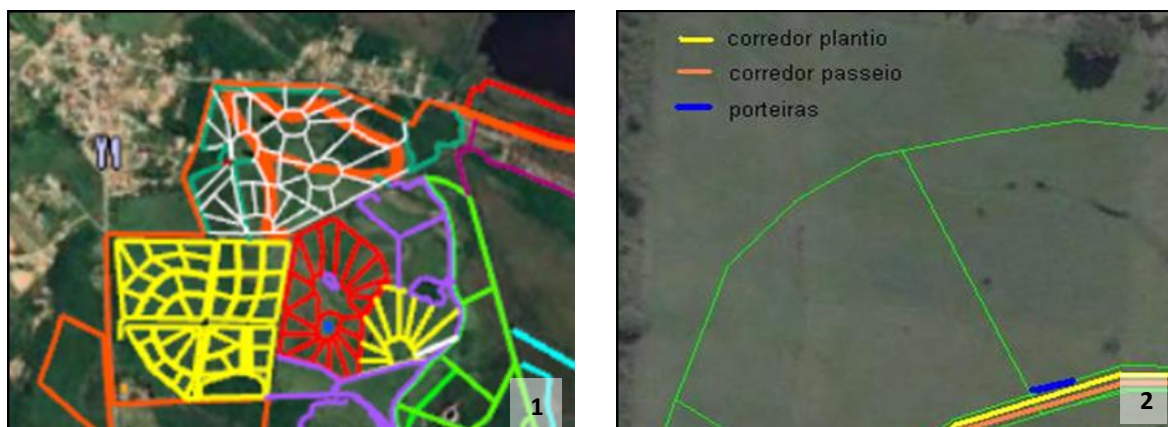


Figura 32. Programa de produção rural sustentável: 1. Organização dos piquetes para pastoreio Voisin de bovinos e bufalino; 2. Detalha sistema de Pastoreio Voisin na propriedade.



Figura 33. Programa de produção rural sustentável: 1. Parceria de Pesca Artesanal com Patrão Totó; 2. Produção de mel em parceria com apicultores locais

iii. Programa de tecnologias ambientalmente amigáveis

Tem por objetivo demonstrar tecnologias que reduzam ou minimizem o impacto antrópico na natureza. Como exemplo, o Gaia vem demonstrando algumas ações como: o tratamento de águas cinzas e negras; a compostagem de resíduos orgânicos; a utilização de materiais de baixo impacto, reuso, reciclados, localmente disponíveis; o aquecimento passivo da água; a geração de energia por fontes limpas (eólica e solar); o aproveitamento de água da chuva; telhados verdes.

A aplicabilidade dessas tecnologias adotadas no Gaia pode ser reconhecida nas iniciativas adotadas tanto pelo poder público, como em iniciativas privadas: nas políticas públicas municipais exemplos como o pátio municipal de compostagem de Garopaba; nas paradas de ônibus com teto vegetado; a introdução dos conceitos de baixo impacto na construção de prédios e escolas públicas; e, nas iniciativas particulares, na utilização nas novas residências e pousadas na região.

Dentre as ações realizadas, destacam-se: a) Pátio Demonstrativo de Compostagem – 127.000kg compostados no verão de 2001; 110.000kg compostados no verão de 2002 que motivou a municipalidade a criar o Pátio Municipal de Compostagem; b) Tratamento de resíduos cloacais – banheiro seco de compostagem nas edificações e compostagem dos resíduos do canil; c) banheiros secos móveis temporários junto a eventos, rancho de pesca e posto salva-vidas; d) Bacias de evapotranspiração para tratamento de águas cinzas; e) Utilização de Mono ETEs, estações naturais para o tratamento de efluentes, com sistema de filtros biológicos, sem utilização de agentes químicos.



Figura 34. Programa de tecnologias ambientalmente amigáveis; 1. Leiras do Pátio demonstrativo de compostagem; 2. Banheiro Seco do Espaço Ouvidor.



Figura 35. Programa de tecnologias ambientalmente amigáveis: **1.** Os painéis solares sustentam as edificações e servem como ferramenta de educação ambiental; **2.** MonoETE de tratamento de águas negras e bacias de evapotranspiração para tratamento de águas cinzas.

iv. Programa de infraestrutura de edificações

Este programa se integra ao “*Programa de tecnologias ambientalmente amigáveis*”, tendo como objetivo demonstrar a viabilidade econômica de técnicas construtivas de baixo impacto.

Os projetos de arquitetura são concebidos a partir da essência do lugar, considerando em suas soluções as potencialidades e as possíveis fragilidades do local. As edificações implantadas no Projeto Gaia Village buscam agregar tecnologias disponíveis para a redução do impacto construtivo, tendo os conceitos da bioconstrução e redução do impacto de paisagens como pilares. As casas são construídas fundamentalmente com reuso de materiais e aplicação de todos os conceitos de construção sustentável.

Dentre as ações realizadas, destacam-se: a) Projetos de baixo custo e baixo impacto paisagístico, utilização de conceitos de bio-mimetismo e bio-arquitetura, b) utilização de materiais de baixo impacto em reuso, reciclados, ou localmente disponíveis; c) baixo volume de materiais movimentados; d) conforto térmico passivo; e) aquecimento passivo de água.



Figura 36. Programa de infraestrutura e edificações: **1.** Edificações, ambientes aquáticos construídos e esculturas dialogam com a natureza no Gaia; **2.** Caminhos planejados com o menor impacto e com trajetos orgânicos



Figura 37. Programa de infraestrutura e edificações: **1.** Evento no Espaço Ouvidor; **2.** Vista da praça da fogueira para o Espaço Gaia; **3.** Telhado de bambu na varanda do Espaço Ouvidor; **4.** Geradores de energia do Francfort.

v. Programa de desenvolvimento humano.

Tem como objetivo difundir os conceitos e práticas de responsabilidade ambiental, incentivando ações que transformem o processo de uso e ocupação do território na direção de um modelo de desenvolvimento sustentável. Esta atuação se dá na forma interna de gestão, através de cursos, palestras e oficinas na sede do projeto, em eventos externos, e na participação formal em conselhos, fóruns e instâncias de decisão.

A filosofia participativa adotada na gestão do Projeto Gaia Village busca criar condições para o desenvolvimento mais amplo de seus colaboradores, possibilita a compreensão dos significados e dimensões de cada uma das ações empreendidas, gera ambiente propício para a construção de contribuições criativas e responsáveis. No Gaia, o Sistema de Gestão e Liderança em Círculo, conhecido como “Roda”, demonstrou-se como ferramenta facilitadora para a sistematização da inteligência coletiva. Desde o ano de 2002 a equipe se reúne diariamente no final do expediente, quando cada membro partilha as tarefas desempenhadas, propõe e pondera o que fazer no próximo dia. O planejamento da semana, do mês e o anual, a seleção de novos colaboradores e a avaliação de seu desempenho, são realizados em círculo.

A gênese de criação do Projeto Gaia Village sustentou-se nos cursos, consultorias e inter-relações que a família Werlang manteve com profissionais e instituições de reconhecida qualificação, nacionais e estrangeiros. A presença desses mestres, como José Lutzenberger, oportunizou o fomento ao debate sobre sustentabilidade no município de Garopaba, a materialização de ideias, conceitos, propostas, ações replicáveis, facilmente adotáveis. Este o genoma do Projeto.

Atuando como facilitador de processos que dizem respeito ao desenvolvimento e sustentabilidade, o Projeto Gaia Village mantém estreita relação com diversos órgãos, instituições e iniciativas. Participando de um importante volume de atividades que envolvem a comunidade, promove cursos, palestras, oficinas, seminários de interesse coletivo, e mesmo eventos esportivos. São atividades que têm lugar nos espaços de sua sede, e nos espaços de parceiros e abordam temas como paisagismo, agrofloresta, compostagem, alimentação orgânica, hortas escolares, cultivo de sementes crioulas, solos, apicultura, saúde integral, gestão de resíduos sólidos, gestão das águas, tratamento de efluentes, energias limpas e renováveis, gestão de propriedades rurais, agroecologia, permacultura, bioconstrução, telhados verdes, cidades sustentáveis, pedagogia Waldorf, planejamento de projetos, economia solidária, fotografia, dança, arte, educação, marcenaria rústica, ecovilas, comunicação não violenta, pedagogia da cooperação, dentre outros

Além disso, o Projeto Gaia Village participa e atua nos conselhos locais, tendo o entendimento desses espaços como de construção do bem comum e de mediação dos interesses e conflitos inerentes ao uso dos recursos. São eles: Conselho Gestor da APA da Baleia Franca (CONAPA); Comissão Interinstitucional de Educação Ambiental (CIEA); Conselho Estadual do Jovem Empreendedor (CEJESC); Fórum da Agenda 21 de Ibiraquera; Conselho de Desenvolvimento Municipal (CDM); Conselho Municipal de Meio Ambiente (COMDEMA); Conselho Municipal de Educação (CME); Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente (CMDCA); e, Associação empresarial de Garopaba (ACIG).

Destaca-se também parcerias em projetos de interesse à comunidade, como: o processo de certificação participativa da Rede Ecovida; a participação ativa no Movimento ODS SC; o Movimento Cidade em Transição; a Semana do Empreendedorismo no Turismo (IFSC); a Feira de Livros de Garopaba; os encontros e fomento da pesca artesanal; encontros da pedagogia Waldorf; conferências sobre meio ambiente e cidades sustentáveis; turismo na APA Baleia Franca; pesquisas científicas e acadêmicas e o projeto de desenvolvimento territorial sustentável, pela EPAGRI, são exemplos de iniciativas que o Projeto Gaia apoia, incentivando e participando.

Dentre as ações destacam-se: a) a realização de 223 cursos de curta duração e oficinas, atendendo cerca de 6.000 participantes; b) Criação e manutenção de uma rede virtual com 463 pessoas que culminou na realização dos ECOSUST I, II e III, 3 imersões de três e quatro dias, com a média de 190 participantes de todo mundo, vivenciando e discutindo sobre os conceitos de sustentabilidade c) acolhimento a 13.143 participantes em visitas guiadas, desde o ano de 2005; d) aulas de yoga semanais abertas a comunidade desde 2016 (em 6 anos, cerca de 240 encontros com média 25 pessoas) e) Participação ativa em fóruns, conselhos e entidades em temas de desenvolvimentos sustentável - participação em mais de 600 reuniões de doze conselhos de entidades, (desde 2005); f) Participação atual em nove conselhos e entidades, sendo uma de âmbito federal (CONAPA), três de âmbito estadual (CIEA, Movimento ODS, CEJESC), e cinco de âmbito do município (CDM, COMDEMA, CME, CMDCA, ACIG); d) Parcerias e convênios liberando caminhos na área do Projeto para eventos e competições esportivas (10.924 atletas participaram); g) Permissão para a prática desportiva de caminhada e corrida por caminhos privados mantidos na área (cerca de 100 praticantes, mensalmente); h) o Projeto acolheu em sua sede e co-orientou, 6 dissertações de mestrado e 4 trabalhos de conclusão de curso de graduação, em especial na área de manejo de florestas, agropecuária e educação ambiental; i) mantém desde 2002 um núcleo de documentação e pesquisa com biblioteca com 1087 títulos e 151 vídeos especializados em temas ambientais a disposição da comunidade.



Figura 38. Programa de Desenvolvimento Humano: **1.** 10.924 atletas já passaram pelo Gaia em competições esportivas; **2 a 5** O Gaia acolhe palestras, reuniões, seminários, cursos, imersões, dentre outros.

vi. ***Programa de sensibilização e educação ambiental***

Este programa tem o foco na sensibilização do cidadão frente a seu próprio impacto. Estrutura-se em, seminários, cursos, oficinas e palestras organizados na comunidade e na região, além de visitas guiadas ao Projeto Gaia Village. Em destaque, o Programa de Sensibilização e Educação Ambiental Prof. José Lutzenberger - Escola Amiga do Ambiente, que acontece desde 2000, em parceria com a Prefeitura Municipal de Garopaba (Secretaria da Educação) e a Fundação Gaia e com apoio da Fundação Evoluus. A estratégia deste programa fundamenta-se no estímulo ao desenvolvimento de projetos de caráter socioambiental pela comunidade escolar e dinamiza esse processo através da disponibilização de consultores aos projetos escolares além de oficinas ministradas pelo Gaia e parceiros e visitas ao

Projeto Gaia Village. O Programa é conhecido na região com o apelido de Mostra Lutz, que faz referência ao evento final organizado anualmente, desde 2002, onde há a partilha do processo e resultados das ações empreendidas no decorrer do ano pelas escolas para as outras escolas e para a comunidade. Aqui o jovem ensina o outro jovem o que aprendeu com aquela experiência, oportunizando o protagonismo jovem e a efetividade do aprendizado. A Mostra Lutz atende 100% da rede pública (municipal e estadual) e privada de educação de Garopaba (além de outras escolas da região) e tem como objetivo sensibilizar equipes pedagógicas, alunos e familiares às questões ambientais, sejam locais ou globais. Estimula a transversalidade dos conteúdos curriculares, valoriza a iniciativa, processos e soluções gerados na comunidade escolar, e incentiva a participação comunitária, e a formação de redes de parceiros.

O Programa Prof. José Lutzenberger foi reconhecido pela Editora Expressão, que em 2008, premiou o Programa - na categoria Educação Ambiental – ONG, como o Prêmio Expressão de Ecologia, considerada uma das maiores premiações ambientais da região sul do Brasil. Nestes 19 anos, o Programa também despertou interesse de Canais de TV (Futura, TV Cultura, RBS TV), Revistas (The Ecologist, Nova Escola, Vida Simples, Meio Sustentável), Jornais de Circulação Regional e Produtoras de Vídeo, compondo inclusive o documentário “A Educação e o Mosca Morta”, produzido pela Contraponto que integrou a grade de Programação da TV Cultura. Também participou de diversos congressos como o Social Good Brasil, Fórum de Educação Ambiental em SC, I Seminário Faróis da APA da Baleia Franca, Reunião de Signatários do Comitê Grande Florianópolis do Movimento ODS – SC, Lançamento do portal Boas Práticas ODS do Consórcio de Inovação na Gestão Pública – CIGA e da Escola de Gestão Pública Municipal – EGEM e outros.

Dentre as realizações, destacam-se: a) o atendimento médio por edição a 2.415 estudantes, que se envolvem diretamente no Programa; um público médio de 4.000 pessoas participando do evento final (Mostra Lutz) das últimas 10 edições; um número acumulado 47.227 participações diretas de estudantes nas 21 edições do programa, oriundos de 35 escolas; e, b) um número de 6.637 estudantes em visitas ao Gaia, desde 2006; c) o envolvimento de 62 parceiros entre entidades governamentais, ONGs ambientalistas, empresas e profissionais liberais em ações do Programa d) os projetos abrangerem responsabilidade socioambiental, hoje norteados pelos ODS. e) a atualização metodológica do Programa anualmente acontece baseado na avaliação do ano anterior (feita pelos organizadores, dirigentes, professores e estudantes) e no estudo de novas tendências e tecnologias, incorporando novas ferramentas de educomunicação, como produção de vídeos, acesso à realidade virtual, realidade aumentada, robótica e etc entendendo como ferramentas essenciais para o desenvolvimento sustentável.



Figura 39. Programa de sensibilização e educação ambiental **1.** Gaia na Escola: A Mostra oferece uma série de oficinas ministradas pelo Gaia e parceiros para serem desenvolvidas nas escolas; **2.** Escola no Gaia: Aconteceram, entre 2005 e 2021, 6.637 visitas por estudantes ao Gaia, oportunidade do contato desses jovens com o meio natural; **3.** Jovens de Garopaba têm acesso à Realidade Virtual. o Gaia entende as inovações tecnológicas como ferramentas essenciais para o desenvolvimento sustentável; **4.** Protagonismo juvenil: jovem ensinando pra jovem no Evento Final; **5.** Parceiros ONGS Ambientalistas trazem atividades para os estudantes conhecerem mais sobre o meio ambiente; **6.** Cerca de 4000 pessoas, entre estudantes, pais e comunidade circulam no Evento Final da Mostra Lutz todos os anos desde 2002

vii. Programa de saúde sustentável

Tem por base, os ensinamentos da Dra. Clara Brandão. Através da alimentação de baixo custo que aproveita os recursos localmente disponíveis, especialmente os vegetais, valorizando as partes que culturalmente são pouco aproveitadas como os talos, cascas, folhas e sementes. Em oficinas, cursos e vivências que são realizados na sede do Projeto, assim como em escolas e associações, são demonstradas receitas, alternativas alimentares, além do entendimento sobre a agricultura familiar, safra dos alimentos, logística entre escoamento de produção (distancia produtor-consumidor) e desperdícios alimentares.

Dentre as ações realizadas, destacam-se: a) Oficinas e cursos ministrados pela nutróloga Clara Brandão, dirigidos a comunidade escolar (merendeiras, corpo docente e pais); b) outros cursos ministrados para proprietários de restaurantes, lanchonetes, e respectivas equipes, alterando paradigmas em alimentação; c) Oficinas replicadas pela equipe do Projeto Gaia Village junto a merendeiras e as comunidades do município.



Figura 40. 1-2 Oficinas e cursos ministrados pela nutróloga Clara Brandão, dirigidos a comunidade escolar (merendeiras, corpo docente e pais), proprietários de restaurantes, lanchonetes, e respectivas equipes, alterando paradigmas em alimentação; 3. Programa Oficina de Alimentação Saudável na escola, preceitos da Dra Clara Brandão sendo replicados; 4. A maioria das escolas de Garopaba têm hortas produtivas desde o início do Programa de Sensibilização e Educação Ambiental, meados de 2000. As hortas são utilizadas, além de para estimular alimentação saudável, como ferramenta interdisciplinar para estudar português, matemática, física, química, artes, educação física, dentre outros.

b) Pressões antrópicas

Ao longo do tempo os ciclos econômicos naturalmente se sucedem, implicando em mudanças na forma como se estruturam as sociedades e, de outro lado, alterando os impactos que essa sociedade impõe ao meio ambiente. São processos de longo prazo que, por sua vez, determinam e são determinados por pequenas e constantes alterações de curtíssimo, curto e médio prazos, observadas no comportamento dos indivíduos, nas decisões das famílias e comunidades.

Até o final da década de 1960, a economia do município de Garopaba historicamente se baseou na pesca, na caça à baleia, na produção agrícola de subsistência, especialmente das culturas da mandioca, feijão, amendoim, milho, algodão e café. As famílias, normalmente de prole numerosa, com grande dificuldade viviam do que colhiam ou pescavam. As restrições à qualidade de vida dos cidadãos se multiplicavam. A

muito baixa renda per capita, os baixos níveis de nutrição, o reduzido acesso à assistência médica, o alto grau de analfabetismo, a mortalidade infantil, eram elementos constitutivos de uma realidade social local, principalmente nas áreas fora do centro da cidade.

A proliferação da pesca industrial ao longo da costa, o esgotamento do pescado junto as praias, a quase extinção da baleia franca austral e consequente proibição de seu abate, a redução dos custos nas lavouras mecanizadas do interior do país frente ao elevado custo de produzir artesanalmente nas pequenas áreas disponíveis, o desinteresse dos jovens pela produção primária nos minifúndios, potencializou a quebra de paradigmas sociais e econômicos no município quando, na década de 70, Garopaba passou a receber um crescente fluxo de veranistas – o turismo incipiente.

O movimento de turistas iniciado assim que a BR-101 foi asfaltada, teve continuidade nas décadas de 80 e seguintes, levando a indústria do turismo e a indústria imobiliária a determinar um novo ciclo econômico. Locação de cômodos e casas, pousadas, hotéis, eventos, lancherias, restaurantes, comércio, indústrias ligadas ao surf, estabeleceram-se na mesma medida em que a população flutuante de turistas fixava raízes na terra. Multiplicaram-se as construções, criaram-se bairros. As oportunidades de trabalho e renda cresceram como nunca antes, oferecendo dignidade e segurança a um grande contingente populacional que já não encontrava perspectiva no modelo que atendeu seus antepassados. Os investimentos do poder público em educação, infraestrutura, saúde, segurança, acompanharam o crescimento dos índices de qualidade de vida.

Por serem recentes, as transformações contêm algo das estruturas herdadas, em meio à formas mais acabadas de produção capitalista. Após a alteração do uso das praias, que deixavam de ser espaços de produção para se tornarem espaço de lazer, a construção de infraestrutura para receber os visitantes abriu caminho para a reestruturação do espaço, sociedade e economia local. A estrutura econômico-social transformou-se ao ponto de internalizar mecanismos complexos de acumulação de capital, especialmente daqueles pequenos, médios e grandes empreendedores ligados à indústria imobiliária.

A ocupação e uso do solo acabou sendo a principal fonte de pressão econômica. Por uma questão histórica de ocupação colonial, e da ausência ou inadequação de regularização fundiária, ou mesmo da complacência em sua implementação, o espaço rural foi sendo modificado por uma paisagem urbana, onde é frequente o parcelamento irregular do solo, e elevado o número de construções irregulares. O desordenamento do território e as edificações irregulares ampliam danos e impactos ambientais de forma acelerada, sendo frequentes as modificações de bacias hidrográficas, as alterações dos corpos naturais, a supressão de vegetação.

A área física sobre a qual o Projeto Gaia Village se responsabiliza é de propriedade da família Werlang há mais de meio século. Nesse período, os diversos colaboradores que vem atuando no Projeto alcançaram qualificar ambientalmente a área. E, interagindo com a comunidade e autoridades constituídas, contribuíram para a ampliação da consciência sobre a necessidade de se manter o ambiente em equilíbrio, e sobre a possibilidade da sociedade implementar ações com vistas a estabelecer um desenvolvimento em direção à sustentabilidade.

Descrito o cenário, devemos considerar um conjunto do que se poderia classificar como pressões sobre o Projeto Gaia Village, pressões que tem origem nas alterações econômicas, sociais e ambientais.

Dada a estratégia de sua implementação, de ter na observação do Fluxo o principal elemento de dinamização de suas ações e programas, o Projeto Gaia Village se caracteriza como um projeto em movimento, interativo com as demandas/pressões ambientais, sociais e econômicas que lhe são apresentadas, encarando-as como oportunidades para pautar o desenvolvimento sustentável. Sob esta perspectiva, e sem a pretensão de esgotar o tema, de forma esquemática encontram-se aqui esboçadas em três grupos as pressões que atualmente se apresentam sobre o Projeto, sendo: Pressões Diretas; Indiretas; e, Regionais.

i. Pressões Diretas

Aqui relacionamos ações de terceiros sobre área do Projeto Gaia Village, sobre seus solos, sua vegetação, sobre a fauna silvestre, sobre as instalações físicas construídas, sobre os plantios realizados, sobre os animais ali criados - bovinos e bubalinos, e mesmo sobre as pessoas de seus colaboradores e famílias.

Subtração de Pedras, junto as praias:

- Para uso em alicerces de casas; e,
- Para uso em paisagismo.

Erosões dos Terrenos causados pela ação humana em:

- Motocross;
- Four Wheelers;
- Passeios a cavalo e cavalgadas;
- Caminhadas de pedestres, quando:
 - a) em altos volumes;
 - b) por percursos em áreas isoladas para recuperação ou conservação; e,
 - c) por percursos não permitidos.

Danos, Subtração e Supressão da Flora, sendo:

- Subtração de flores, para decoração;
- Subtração de indivíduos de pequeno porte da flora (orquídeas, bromélias, etc.) ou partes, para decoração/ajardinamentos/paisagismos.
- Subtração de indivíduos de médio porte da flora (butiazeiros, ...) ou partes, para ajardinamentos e decoração.
- Subtração de partes de indivíduos da flora para alimentação animal;
- Subtração de partes de indivíduos da flora para uso em artesanatos ou trabalhos manuais;
- Supressão de indivíduos da flora para uso como lenha;
- Danos à vegetação pelo arrasto de plantas cortadas;
- Danos por corte à facção, torções ou amassamentos de plantas, para passagem; e,
- Danos e Supressão de plantas pelo amassamento, pelo pisoteio ou por rodas.

Danos à Flora e Fauna por Queimadas geradas por passantes, ou lindeiros, sejam culposas ou dolosas:

- Danos ou Supressão de vegetação por queimadas;
- Perdas ou reduções dos bancos de alimentos da fauna, ocasionadas por queimadas;
- Destruição do abrigo da fauna, ocasionada por queimadas; e,
- Supressão indivíduos da fauna, de seus ninhos e prole, ocasionada por queimadas.

Supressão da Vida, ou Captura, de Animais Silvestres:

- Pela caça com armas de fogo;
- Pelo uso de armadilhas e arapucas;
- Por cães domésticos, que transitam acompanhados de seus donos, sem a guia; e,
- Por cães abandonados, ou por matilhas de cães abandonados.

Perdas, Danos, Riscos à atividade produtiva da criação de gado, causados por atos de terceiros como:

- Cortar cercas, internas e externas;
- Abrir e deixar abertas as porteiras externas, de forma culposa ou dolosa;
- Abrir e deixar abertas, ou cortar as cercas internas dos poteiros;
- Espantar ou perseguir o gado, deslocando-os de seus poteiros;
- Agressões diversas, especialmente a terneiros, por cães; e,
- Abiegato.

Perdas e Danos diversos a equipamentos, instalações, edificações e materiais do Projeto.

ii. Pressões Indiretas

Aqui relacionamos pressões originadas no entorno da área do projeto, a maioria das quais relativas ao processo de urbanização. Assim como as anteriores, são pressões que provocam riscos, perdas e danos, mas também são pressões que induzem, pressões que determinam a necessidade de uma permanente atualização dos programas do Projeto Gaia Village.

Relativas ao aumento do contingente populacional, permanente ou flutuante

- Parcelamentos regulares e irregulares do solo, loteamentos, condomínios, edificações, equipamentos de infraestrutura e serviços públicos, implantados, em implantação ou planejados.

Relativas aos materiais descartados pela sociedade

- Esgoto *in natura* e chorume lançados, sem tratamento, nos cursos d'água ou diretamente na Lagoa da Garopaba;
- Projeto de ETE na Lagoa da Garopaba; e,
- Central de Triagem de Resíduos Sólidos, na Limpa.

Relativas ao Sistema Viário

- Demanda por duplicação da SC-434;
- Demanda por construção da SC-100 (interpraia) como alternativa à duplicação da SC-434;
- Demanda por acessos e estacionamento junto às praias do Ouvidor, Barra e Ferrugem;
- Demanda relativa à construção uma ligação entre a Praia da Barra e a Praia da Ferrugem; e,
- Alargamento das rodovias municipais e de vias do entorno.

Relativas à ação de Empreendedores, Microempreendedores, Comunidades e Poder Público por projetos que qualifiquem o turismo no município

- Comunidades por projetos que gerem emprego e renda;
- Serviços e Concessões públicas;
- Equipamentos e Instalações nas Praias;
- Projeto de Marina em Garopaba; e,
- Poder Público por projetos que gerem impostos.

Relativas a atividades profissionais tradicionais, e a necessidade de atividades complementares ao orçamento

- Divergência técnica relativa à abertura e fechamento artificial da barra da Lagoa da Garopaba; e,
- Desvirtuamento do uso de Ranchos de Pesca, que passam a função de Rancho de Laser na Praia.

Relativas a Segurança nas Praias, nos Bairros, no Município e na Região

iii. Pressões Regionais

Finalmente, relacionamos algumas das mudanças no cenário regional, tais como:

- Planos e Programas de Ordenamento e Desenvolvimento Regional;
- Ampliado e Certificado do Porto de Imbituba; e,
- Reativada a Estrada de Ferro Tereza Cristina.

3. Aspectos Legais

a) *Área de Preservação Permanente*

As Áreas de Preservação Permanente (APP) por determinação da legislação brasileira vigente, abrangem espaços territoriais, cobertos ou não por vegetação, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

O Projeto Gaia Village reconhece e protege as Áreas de Preservação Permanente (APP) que integram o seu território, objetivando resguardar diretamente a flora, a fauna, os recursos hídricos e os valores cênicos, de maneira a garantir o equilíbrio do meio ambiente e a consequente manutenção e da qualidade de vida da sociedade atual e futura.

No Projeto Gaia Village são reconhecidas e protegidas as Áreas de Preservação Permanente (APP): i) nas áreas de entorno da Lagoa de Garopaba; ii) na restinga fixadora de dunas na Praia do Ouvidor, nos Areais de dunas móveis e fixas na região de Domingos Juvêncio Leste; iii) na vegetação remanescente de restinga situada nos 300 (trezentos) metros medidos a partir da linha preamar máxima; iv) nas margens dos cursos d'água do Rio do Ouvidor, Lontras, Encantada e Aguada; e v) no entorno da nascente do afluente do Rio das Lontras.

i. *Lagoa de Garopaba*

Na Lagoa de Garopaba a Área de Preservação Permanente (APP) ocorre no seu entorno, em uma faixa de 30 metros de largura, uma vez que a lagoa está inserida no perímetro urbano de Garopaba (Lei Municipal 615/98). Na região sul da Lagoa, que abrange o Projeto Gaia Village, são reconhecidas as fisionomias: Herbácea-subarbustiva de Banhado e a Restinga Arbórea. A vegetação remanescente de Restinga Arbórea e de Banhado encontram-se isoladas através de cercas eletrificadas, visando garantir sua proteção e separar as áreas adjacentes que possuem atividade de pecuária extensiva.



Figura 41. APP da Lagoa da Encantada, destaque para a Restinga Herbácea-subarbustiva de Banhado no Capão Comprido.



Figura 42. Cerca elétrica de contenção do gado e isolamento da APP da Lagoa Encantada.

ii. Restinga Fixadora de Dunas

A Lei Federal 12.651/2012, trata as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues, considerando como Área de Preservação Permanente (APP). No Projeto Gaia Village, as dunas móveis são reconhecidas com destaque na região do Areal e Areal de Cima, abrangendo uma grande extensão do território. Nas dunas móveis, a vegetação de restinga predominantemente herbácea-arbustiva em agrupamentos esparsos, formando touceiras. Na região Domingo Juvêncio Leste, ocorrem dunas semi-fixas e fixas, com vegetação restinga predominantemente arbustiva em estado bem preservado, devido ao cuidado e isolamento da área. Na Praia do Ouvidor, em uma menor proporção quando comparada com as demais, ocorre a vegetação de duna frontal, recoberta por uma vegetação herbácea-arbustiva, que a medida que se afasta da praia, desenvolve uma estrutura mais semelhante com a restinga arbustiva.



Figura 43. APP de Duna Móvel com remanescentes de restinga herbácea-arbustiva, na parte inferior da imagem região do Areal de Cima e, ao fundo, o Areal (dunas) de maior extensão na propriedade.



Figura 44. APP de Duna fixa com a presença da Restinga Arbustiva em estágio semelhante ao original na região do Domingos Juvêncio Leste.

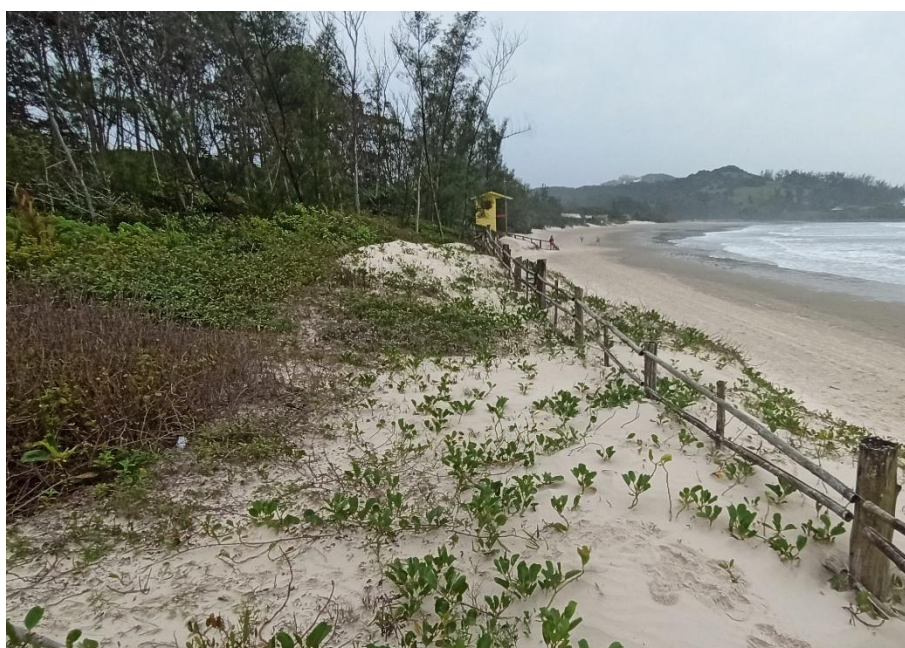


Figura 45. APP de Restinga de Duna Frontal na região da Praia do Ouvidor.

iii. Vegetações remanescente de Restinga situada na linha preamar

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) n° 303/2002 tem sua exequibilidade aplicável com a revogação da Resolução CONAMA 500/2020 realizada pelo STF. O Projeto Gaia Village reconhece os parâmetros, definições e limites apresentados pelas Resoluções do CONAMA, em especial:

Resolução CONAMA 303/2002

Art. 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:

(...)

X - nas restingas:

a) em faixa mínima de trezentos metros, medidos a partir da linha de preamar máxima;

b) em qualquer localização ou extensão, quando recoberta por vegetação com função fixadora de dunas ou estabilizadora de mangues.

Dessa forma, toda a vegetação remanescente de restinga situada em faixa mínima de 300 (trezentos) metros da linha preamar máxima, encontra-se protegida e conservada na extensão do Projeto Gaia Village.



Figura 46. APP de Restinga remanescente situada em faixa de 300 (trezentos) metros da linha preamar máxima, ao longo da extensão do Projeto Gaia Village.



Figura 47. APP de Restinga remanescente situada em faixa de 300 (trezentos) metros da linha preamar máxima, destaque para o Morro da Caranha e o Bosque da Praia da Candinha.

Parte da extensão do território do Projeto, apresenta o uso e ocupação do solo consolidado com pastagem e florestas plantadas, sendo que a maior parte destas áreas, possuía esse uso desde os

antigos proprietários das terras, incorporando o entendimento da Resolução do CONAMA 417/2009 que exclui áreas já ocupadas, de remanescentes de restinga.

Resolução CONAMA 417/2009

Art. 6º Não se caracteriza como remanescente de vegetação de Restinga a existência de espécies ruderais nativas ou exóticas, em áreas já ocupadas com agricultura, cidades, pastagens e florestas plantadas ou outras áreas desprovidas de vegetação nativa, ressalvado o disposto no artigo 5º da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006.

A Aerofoto da região de Garopaba, datada em 1978, confirma o uso e ocupação dessas áreas com a agricultura e pecuária. Apenas na região da Praia da Barra, não era ainda ocupada por plantações de Pinus e Casuarinas, uma vez que essas atividades foram implantadas a partir da década de 80.

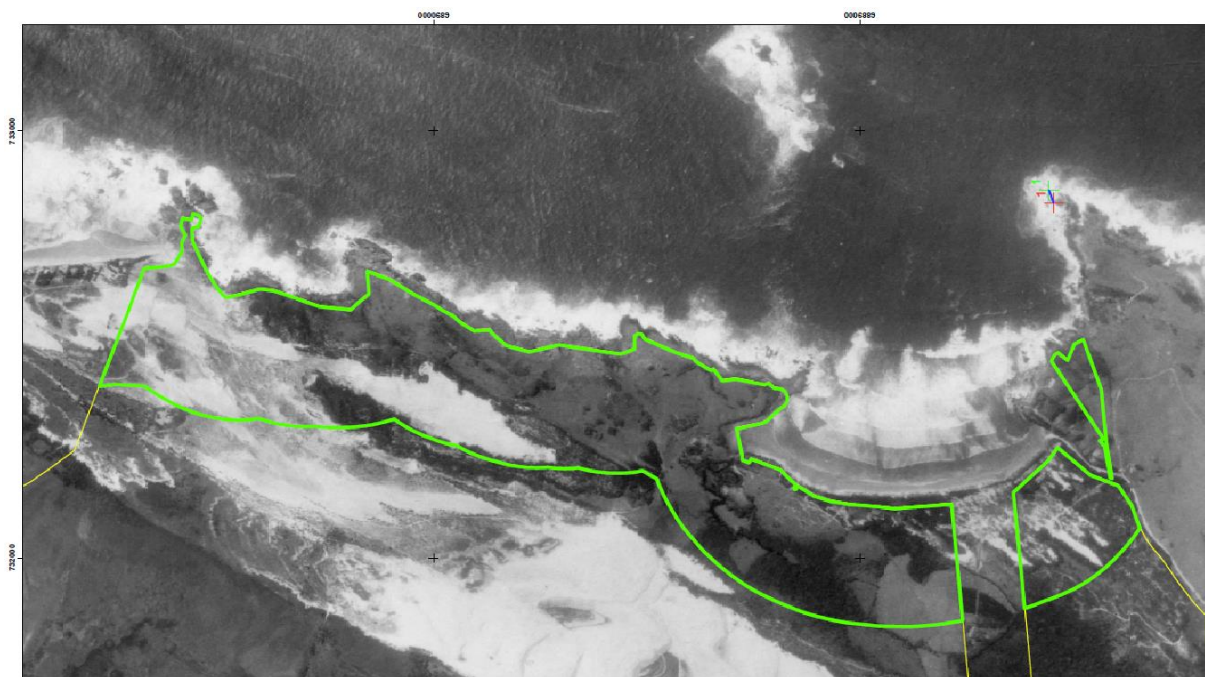


Figura 48. Aerofoto 1978 do Município de Garopaba-SC, com a faixa de 300 (trezentos) metros da linha preamar máxima da APP de Restinga. Fonte: Secretaria de Planejamento do Estado de Santa Catarina. Fotografias Aéreas de 1978.

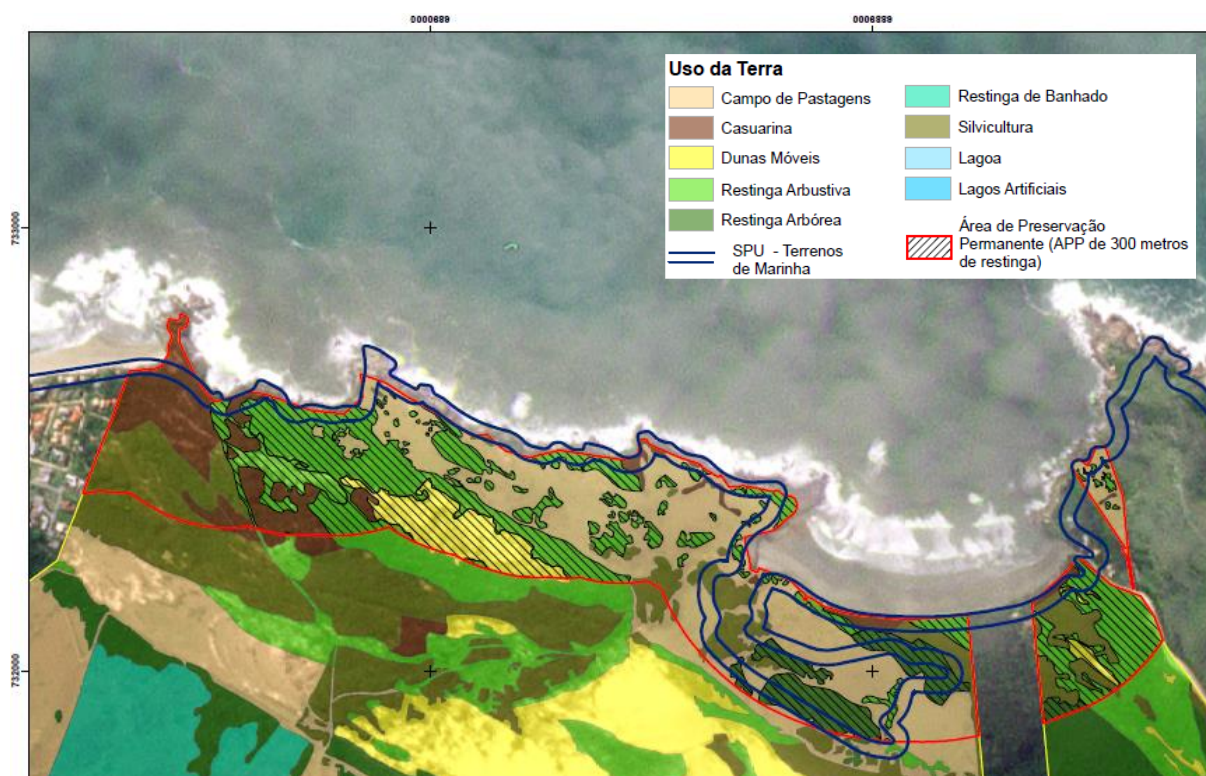


Figura 49. Cartograma do Uso do Solo com a vegetação de restinga remanescente identificada (hachura) dentro do limite da faixa de 300 (trezentos) metros da linha preamar máxima da APP.

iv. Cursos d'Água Natural

A Lei Federal 12.651/2012 considera Área de Preservação Permanente (APP) em zonas rurais e urbanas, as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, desde a borda da calha do leito regular, estabelecendo a dimensão mínima de acordo com a largura dos cursos d'água.

No Projeto Gaia Village são reconhecidos quatro cursos d'água naturais, o Rio do Ouvidor, Rio das Lontras, Córrego da Encantada e Córrego da Aguada. Estes cursos d'água naturais possuem menos de 10 (dez) metros de largura, sendo considerado 30 (trinta) metros de APP nas faixas marginais dos rios e córregos.

Os cursos d'água naturais existentes dentro do Gaia, sofreram alterações a partir da década de 1950, através dos antigos proprietários das terras. Além da retificação do leito original, esses proprietários também realizaram aberturas de canais artificiais, visando melhorar a drenagem e o escoamento por gravidade das águas nas áreas de uso da terra. No ano de 1978, foi elaborado pelo Governo Federal o Programa de Aproveitamento Nacional das Várzeas Irrigáveis, PROVÁRZEAS, sendo oficializado pelo Decreto 86.146/1981, que beneficiava produtores rurais, incentivando a utilização econômica das várzeas em todos os Estado brasileiros através do saneamento agrícola, drenagens e irrigação (BRASIL, 1983; PRESA, 2011). O PROVÁRZEAS iniciou no Estado de Santa Catarina em 1978, implantado pela EMATER-SC, ACARESC (instituição precedente da EPAGRI-SC) e o Governo do Estado, sendo os responsáveis pelo projeto e a conformação atual de todas os canais artificiais do Projeto Gaia Village.



Figura 50. A esquerda, o Córrego da Aguada (curso d'água natural). A direita, um canal artificial de drenagem na região do Manuel Juvêncio.

Conforme regulamentado pelo art. 61 da Lei Federal 12.651/2012 “*Nas Áreas de Preservação Permanente, é autorizada, exclusivamente, a continuidade das atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e de turismo rural em áreas rurais consolidadas até 22 de julho de 2008*”, o que permite a manutenção do uso da passagem extensiva no Projeto. Contudo, com o objetivo de proteger e permitir a regeneração natural da vegetação ciliar dos cursos d'água naturais, foram isolados 30 metros de cada lado das faixas marginais no Rio do Ouvidor, Rio das Lontras, Córrego da Encantada e Córrego da Aguada, em locais onde historicamente existia as atividades agropecuárias consolidadas pelos antigos proprietários das terras (Figura 51). Em algumas extensões dos cursos d'água que ocorrem vegetações naturais remanescentes, foram protegidos os remanescentes de restinga através de cerca, abrangendo áreas superiores ao estabelecido pela legislação ambiental.



Figura 51. APP do Curso d'água natural retificado do Rio das Lontras (à esquerda); remanescente da Sede cercado com o início da regeneração do Córrego da Aguada (à esquerda).

Ressalva-se que, existem pequenos corredores de acesso dos animais de criação ao curso d'água, de uso exclusivo para dessedentação. Esses corredores estão localizados no Rio das Lontras e no Córrego da Aguada, com até 30 metros de largura, sendo devidamente delimitados e protegidos com cerca, não permitindo que o gado acesse as demais áreas de proteção (Figura 52). Atualmente, a Lei Federal nº 12.651/2012 no seu artigo 9º, permite o acesso de pessoas e animais nas APP para obtenção de água e para realização de atividades de baixo impacto ambiental.



Figura 52. Corredores de dessedentação animal com delimitação de cerca eletrificada nas APPs do Projeto Gaia Village.

i. Nascente e Olho d'água

Ainda em relação às Áreas de Preservação Permanente - APP, de acordo com a Legislação Ambiental, até o momento, na propriedade foi identificada uma nascente, reconhecida como um afluente de segunda ordem do Rio das Lontras, situado na região da Aguada. O atual Código Florestal define nascentes e olho d'água, determinando sua área de proteção:

Lei Federal 12.651/2012

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei: ...

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 metros;



Figura 53. Nascente do afluente de segunda ordem do Córrego da Aguada. Obs. Destaque para fita zebraada instalada no arame da cerca eletrificada.

b) Áreas Consolidadas

O reconhecimento da existência de áreas rurais consolidadas é um ponto de destaque na aplicação da Lei Federal 12.651/2012, legitimando o uso e ocupação de atividades rurais preexistente a 22 de julho de 2008 em Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal ou de Uso Restrito. A promulgação do mais recente Código Florestal brasileiro inaugurou no ordenamento jurídico o conceito de área rural consolidada, admitindo edificações, benfeitorias ou atividades agrossilvipastoris, reconhecendo também, a adoção do regime de pousio. De acordo com CIRNE & DE SOUZA (2014) pousio é a técnica utilizada para preservar a terra que mantém uma área sem cultivo por certo período para restabelecer os nutrientes perdidos com o plantio anterior, isto é, uma área é mantida sem lavoura alguma por um espaço de tempo.

Segundo PAPP (2012) para a caracterização da área rural consolidada, a existência efetiva ou potencial de atividades agrossilvipastoris, é suficiente, por decorrência lógica, as áreas rurais consolidadas abarcam também as edificações e benfeitorias relacionadas, como estradas internas, galpões, estufas, residências e sistemas de irrigação.

Nesse sentido, o uso e ocupação do solo no Projeto Gaia Village com pastagem e florestas plantadas, são áreas consolidadas em que as primeiras intervenções de uso foram realizadas pelos antigos proprietários das terras desde a década de 1950, sendo reconhecidas através das imagens históricas e Aerofotografias, com destaque para o registro de 1978.



Figura 54. Aerofoto 1978 do Município de Garopaba-SC, reconhecendo o uso e ocupação do solo para atividades agropastoril. Fonte: Secretaria de Planejamento do Estado de Santa Catarina. Fotografias Aéreas de 1978.

c) Terras da Marinha

A Constituição Federal de 1988 define em seu artigo 20, os bens que integram o patrimônio da União, listando no inciso VII “os terrenos de marinha e seus acrescidos”. O Decreto-lei 9.760/1946 define no art. 2º que, “são terrenos de marinha, em uma profundidade de 33 (trinta e três) metros, medidos horizontalmente, para a parte da terra, da posição da linha do preamar-médio de 1831”. Este instrumento legal estabelece a competência ao Serviço do Patrimônio da União (SPU) a determinação da posição das linhas da preamar.

Na região do sul da Praia do Ouvidor até a foz da Lagoa de Garopaba, a Linha de Preamar Média (LPM) e a Linha Limite de Terrenos de Marinha (LTM), são homologadas. A representação dos Terrenos da Marinha é apresentada na Figura X.XX no item iii. Vegetações remanescente de Restinga situada na linha preamar.

d) Unidade de Conservação (Plano de Manejo APA da Baleia Franca)

O território do Projeto Gaia Village, está inserido dentro da Área de Preservação Ambiental (APA) da Baleia Franca, sendo ilustrado no Mapa do Zoneamento da APA em anexo, abrangendo cinco zonas de uso do seu Plano de Manejo.

i. Zona de Uso Restrito

Esta zona compreende áreas naturais conservadas do ambiente terrestre, em especial ecossistema de restinga e dunas, com ocorrência de sítios arqueológicos, sambaquis, butiás e espécies de fauna ameaçadas de extinção e alvos de conservação de Planos de Ação Nacional. São áreas imprescindíveis à continuidade de processos ecológicos e culturais do território, com baixa intervenção antrópica, onde pode ser admitido o uso sustentável de recursos naturais de forma eventual ou de pequena escala, não sendo permitidas novas construções. Na área abrange a planície de restinga arbórea entre as dunas e a praia do Ouvidor e terrenos de marinha e acrescidos em planícies, promontórios, pontais e costões rochosos.

ii. Zona de Uso Divergente

É uma zona temporária que compreende áreas onde a ocupação humana e seus usos encontram-se incompatíveis com a legislação ambiental e há processos administrativos e judiciais em curso, questionando a legitimidade das ocupações. Nesta zona também foram incluídas áreas onde ocorreu o avanço recente do mar sobre o continente. Essas áreas, após a resolução dos processos, serão incorporadas a uma das zonas permanentes da APABF. Na área abrange primeira quadra da Praia da Barra e APP de 100m do canal de acesso da Lagoa da Encantada, em Garopaba.

iii. Zona de Uso Moderado

Esta zona é constituída por áreas terrestres onde o ambiente natural se encontra moderadamente antropizado. São áreas em morros e planícies com vegetação de Mata Atlântica em estágios inicial, médio e avançado de regeneração, compatíveis com a ocupação por meio de projetos sustentáveis de baixo impacto, conforme parâmetros a serem definidos em conjunto com os municípios. Na área abrange parte do morro da Praia Vermelha.

iv. Zona de Uso Populacional

Esta zona é constituída por áreas terrestres onde o ambiente natural se encontra moderadamente antropizado e que constitui espaços de concentração de populações residentes na APABF, loteamentos e condomínios, bem como infraestrutura de serviços e de suporte à produção, vias de acesso, entre outras. São áreas em morros e planícies com vegetação de Mata Atlântica, compatíveis

com a expansão urbana por meio de projetos sustentáveis de ocupação de baixo impacto, conforme parâmetros a serem definidos em conjunto com os municípios. Abrange a planície costeira a oeste das dunas do Ouvidor, em Garopaba.

v. Zona Urbanizada

Esta zona abrange áreas que possuem alto nível de alteração do ambiente natural e aquelas com condições favoráveis à expansão urbana adensada, buscando seu ordenamento, admitindo atividade industrial de baixo potencial poluidor, quando localizada próxima à área urbana. Na área e no entorno abrange ocupação atual na Encantada, Limpa, Grama, Ouvidor e Praia da Barra, faixas marginais da SC 434 e da Estrada Geral da Barra em um buffer de 100 m, em Garopaba.

e) Plano Diretor do Município de Garopaba

A área do Gaia abrange nove zonas do Plano de Diretor do município de Garopaba, são elas:

- Zona Especial 2 - ZESP2;
- Zona de Proteção Ambiental de Costões e Faixa de Areia - ZPA1;
- Zona de Proteção Ambiental de Dunas - ZPA2;
- Zona de Baixa Densidade 1 - ZB1;
- Zona de Baixa Densidade 3 - ZB3
- Zona de Média Densidade - ZM1;
- Zona de Média Densidade - ZM3;
- Zona de Média Densidade - ZM4;
- Setor 3 - Comércio e Serviços SC-434;

i. Zona Especial 2 - ZESP2

Zona Especial 2 - ZESP2 - compreende as áreas planas próximas a lagoas, corpos d'água, banhados e dunas, em todo o município, que possuam potencial hidromórfico.

ii. Zona de Proteção Ambiental de Costões e Faixa de Areia - ZPA1

Zona de Proteção Ambiental de Costões e Faixa de Areia - ZPA1: correspondem às Faixas de Areia e Costões, servidão do Baú, Largo da Praça e Área dos Ranchos de Pesca.

iii. Zona de Proteção Ambiental de Dunas - ZPA2

Zona de Proteção Ambiental de Dunas - ZPA2: correspondem às Dunas da Gamboa, Macacu, Capão e Ouvidor.

iv. Zona de Baixa Densidade 1 - ZB1

Zona de Baixa Densidade 1 - ZB1: compreende áreas planas do município até a cota 30, na orla da praia da Gamboa e na área compreendida entre as dunas do Ouvidor, a estrada da Barra (GRP 280), rodovia SC-434 e localidade da Grama.

v. Zona de Baixa Densidade 3 – ZB3

Zona de baixa Densidade 3 - ZB3: esta Zona compreende as áreas da Praia do Silveira e Ouvidor, parte da Vigia, até a cota altimétrica de 60,00m (sessenta metros).

vi. Zona de Média Densidade - ZM1

Zona de Média Densidade 1 - ZM1, aquela que compreende áreas do Município até a cota altimétrica de 30,00 metros do Centro de Garopaba e localidade de Palhocinha, Encantada, Ressacada, Grama, Limpa e Campo D'Una, até a divisa do Município de Imbituba, no entorno não imediato da Rodovia SC 434.

vii. Zona de Média Densidade - ZM3

Zona de Média Densidade 3 - ZM3: aquela que compreende áreas com a cota altimétrica menor ou igual a 30,00 metros nas praias da Gamboa, Siriú, na localidade do Ambrósio e o entorno da estrada da Barra.

viii. Zona de Média Densidade - ZM4

Zona de Média Densidade 4 - ZM4: corresponde as áreas com cota altimétrica menor ou igual a 30,00m (trinta metros), na praia da Barra e localidade de Areias de Macacu.

ix. Setor 3 - Comércio e Serviços SC-434

Setor de Comércio e Serviços da rodovia SC-434 - Setor 3: correspondem às áreas urbanas destinadas ao uso predominantemente de serviços e indústrias ao longo da rodovia SC-434 do acesso ao Capão até a divisa com o município de Imbituba.

4. Bibliografia

ANDRADE, M.C.; DA SILVA, H.D. 2020. A aplicação do código florestal: avanços ou retrocessos? Revista Direito Ambiental e Sociedade. 10 (2). Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/direitoambiental/article/view/8985/4269>. Acesso em 12 de março de 22.

ARAUJO, D.S.D. & LACERDA, L.D. 1987. A natureza das restingas. Ciência Hoje 6(33): 42-8p.

ASSIS, M.A.; PRATA, E.M.B.; PEDRONI, F.; SANCHEZ, M.; EISENLOHR, P.V.; MARTINS, F. R.; DOS SANTOS, F.A.M; TAMASHIRO, J.Y.; ALVES, L.F.; VIEIRA, S.A.; PICCOLO, M.C.; MARTINS, S.C.; CAMARGO, P.B.; CARMO, J.B.; SIMÕES, E.; MARTINELLI, L.A.; JOLY, C.A. 2011. Florestas de restinga e de terras baixas na planície costeira do sudeste do Brasil: vegetação e heterogeneidade ambiental. Biota Neotrop. 11 (2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n2/pt/abstract?article+bn02111022011>

BRASIL, 2006. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm. Acesso em: 18/04/2018.

BRASIL. 1981. PROVÁRZEAS NACIONAL. Disponível em: <https://www.diariodasleis.com.br/legislacao/federal/41250-dispue-sobre-a-cria-u-o-do-programa-nacional-para-aproveitamento-de-varzeas-irrigaveis-provarzeas-nacional.html#:~:text=Art%201%C2%BA%20%2D%20%C3%89%20criado%20o,a%20n%C3%ADvel%20de%20propriedade%20rural>. Acesso 08 de abril de 22.

BRILHA, J. Património Geológico e Geoconservação. A Conservação da Natureza na sua vertente Geológica. Viseu, Palimage Editores, 2005.

BRILHA, José B.R. 1, CARVALHO, A.M. G. Geoconservação em Portugal: uma introdução. Ciências Geológicas: Ensino, Investigação e sua História Volume II Geologia Aplicada Publicação Comemorativa do “ANO INTERNACIONAL DO PLANETA TERRA” Associação Portuguesa de Geólogos Sociedade Geológica de Portugal “Ciências Geológicas – Ensino e Investigação e sua História”, Volume II, Capítulo IV - Geologia e Património Natural (Geodiversidade), 2010.

BRUNDTLAND, G. H. 1987. Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. Nações Unidas. 1987. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>. Acesso 12 de março de 22.

CARVALHO, N.D.; GIORDANO, F.; BARRELLA, W. 2016. Evolução das formações de cordões de restinga (2002-2015) na Reserva de Desenvolvimento Sustentável da Barra do Una, Peruíbe-SP, Brasil. Unisanta Bioscience. 5 (3): p. 250-261.

CHIAVARI, J.; LOPES, C.L.; DE ARAUJO, J.N. 2020. Onde Estamos na Implementação do Código Florestal? Radiografia do CAR e do PRA nos Estados Brasileiros. Climate Policy Initiative. Disponível em: <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2020/12/On-de-estamos-na-implementacao-do-Codigo-Florestal-radiografia-do-CAR-e-do-PRA-nos-estados-brasileiros.pdf>. Acesso em 12 de março de 22.

CIRNE, M.B.; DE SOUZA, A.G.S.M. 2014. POUSSIO: o que é e quais são os seus possíveis reflexos nas questões ambientais. Veredas do Direito: 11 (21) 75-106 p. Disponível em: < <http://revista.domholder.edu.br/index.php/veredas/article/view/311>>. Acesso em: 01 de junho de 2022.

CPRM. Geodiversidade do Brasil: conhecer o passado, para entender o presente e prever o futuro. editor: Cassio Roberto da Silva. Rio de Janeiro: 2008.

CPRM. Mapa geodiversidade do Brasil. Escala 1:2.500.000. Legenda expandida. Brasília: CPRM/Serviço Geológico do Brasil, 2006. 68 p. CD-ROM.

CPRM. Propostas de Geoparques do Brasil: editor: Cassio Roberto da Silva. Rio de Janeiro, 2012.

FETTER, C. W. 1994 - Applied Hydrogeology, 3a. ed, New Jersey, Prentice Hall. 691 p.

FOLK, R. L. & Ward, W. C. 1957. Brazos river bar: A study in the significance of grain size parameters. Journal of Sedimentary Petrology, 27: 3-27.

FREEZE, R. A. & CHERRY, 1979. Groundwater. Englewood Cliffs, Prentice Hall. 604p.

GRAY M, 2004. Geodiversity: valuing e conserving abiotic nature. John Wiley and Sons, Chichester, England, 2004, 434 p.

IBGE - DEPARTAMENTO DE RECURSOS NATURAIS E ESTUDOS AMBIENTAIS. 1992. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série manuais técnicos em geociências, número 1. Rio de Janeiro. 91p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, n. 1, 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2008. Mapa da Área de Aplicação da Lei no 11.428, de 2006. Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, publicado no Diário Oficial da União de 24 de novembro de 2008. In press: Diretoria de Geociências.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2009. Mapa da Área de Aplicação da Lei no 11.428, de 2006. Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/mapas_doc6.sht>. Acesso 31 de março de 2009.

IBGE. Manual Técnico de Geologia. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE Diretoria de Geociências Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro, 1998.

IBGE. Manual Técnico de Geomorfologia. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE Diretoria de Geociências Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro, 2009.

IBGE. Manual Técnico de Pedologia. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE Diretoria de Geociências Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Rio de Janeiro, 2007.

MAY, P.H.; BERNASCONI, P.; WUNDER, S.; LUBOWSKI, R. 2015. Cotas reserva ambiental no novo código florestal brasileiro: Uma avaliação ex-ante. Publicação Ocasional 146. Bogor, Indonesia: CIFOR. Disponível em: https://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-146.pdf. Acesso 12 de março de 22.

METZGER, J. P. 2001. O que é ecologia de paisagens? Biota Neotropica 1 (1). Disponível em <https://doi.org/10.1590/S1676-06032001000100006>. Acesso 12 de março de 22.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. 1999. Resolução CONAMA N° 261, de 30 de julho de 1999. Dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais

secundários da vegetação de Restinga do Estado de Santa Catarina e dá outras providências, Brasília, 1999.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. 2009. Resolução CONAMA N° 417, de 23 de novembro de 2009. Dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica e dá outras providências, Brasília, 2009.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858.

OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A. (Eds.). *Geologia de Engenharia*. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 1998. 573p.

PAPP, L. 2012. A revisão do Código Florestal brasileiro (Lei Federal nº 12.651/12): reflexões iniciais acerca das APPs nas margens de cursos d'água naturais em áreas rurais consolidadas. Disponível em: < <https://dspace.almg.gov.br/handle/11037/2972>>. Acesso 01 junho de 2022.

PRESIA, J. B. 2011. “O arroz no espigão e o milho no banhado”: Programa PROVÁRVEAS – O Desenvolvimento de uma política pública e o cultivo do arroz em Municípios da Bacia do Rio Araranguá. Dissertação Mestrado em História. UFSC. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/95384>. Acesso 08 de abril de 22.

SANTOS FILHO, A. O.; RAMOS, J. M.; OLIVEIRA, K.; NASCIMENTO, T. 2015. A evolução do código florestal brasileiro. *Ciências Humanas e Sociais Unit*. 2 (3). p. 271-290. Disponível em <https://periodicos.set.edu.br/cadernohumanas/article/download/2019/1220/0#:~:text=Em%201962%20foi%20proposto%20um,algumas%20modifica%C3%A7%C3%B5es%2C%20manteve%20seus%20objetivos..> Acesso 12 de março de 22.

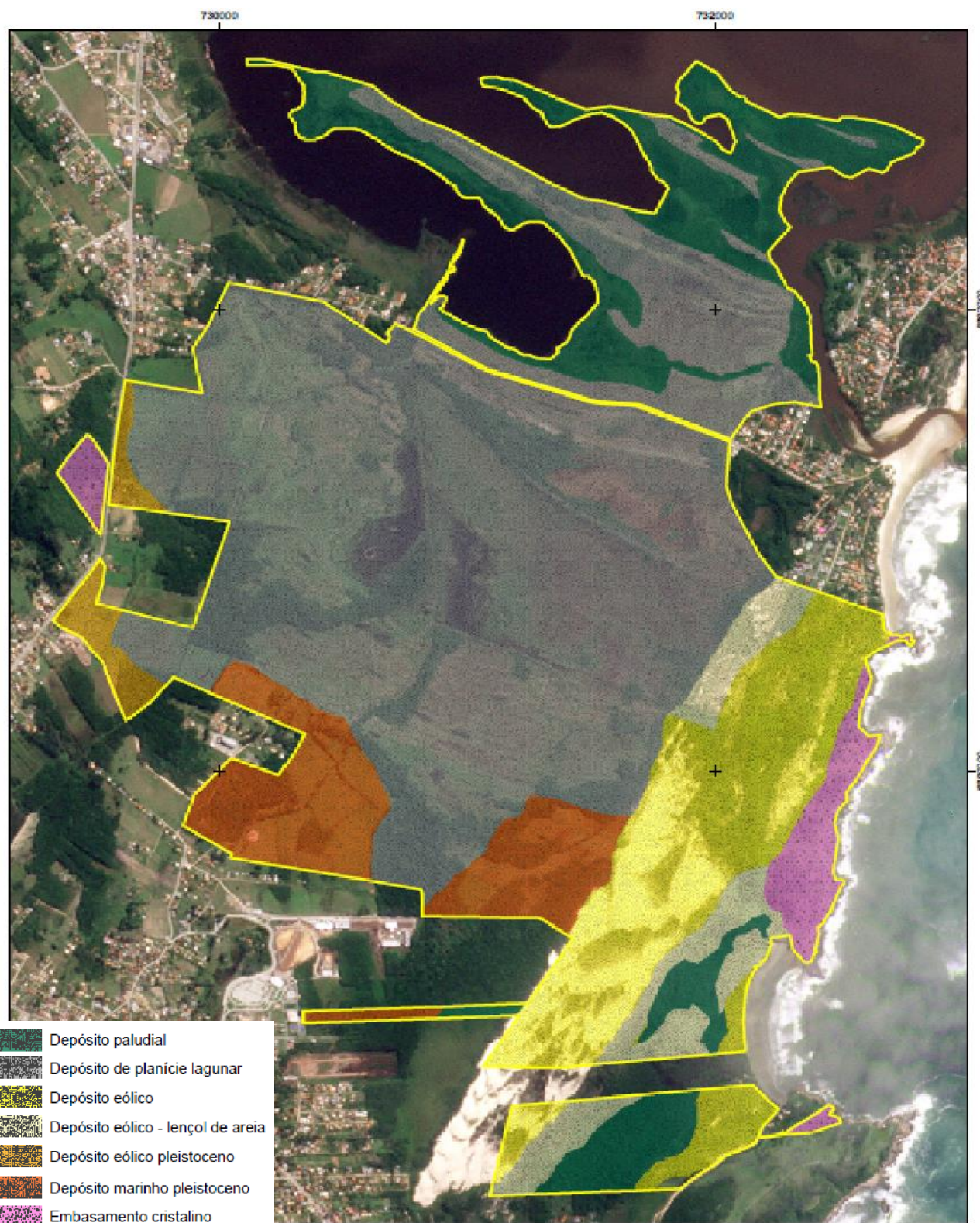
SHEPARD, F. P. Nomenclature based on sand-silt-clay ratios. *Journal of Sedimentary Petrology*, v. 24, p. 151-158, 1954

SUGUIO, K. *Geologia Sedimentar*. São Paulo: editora Edgard Blücher Ltda, 2003. 400p.

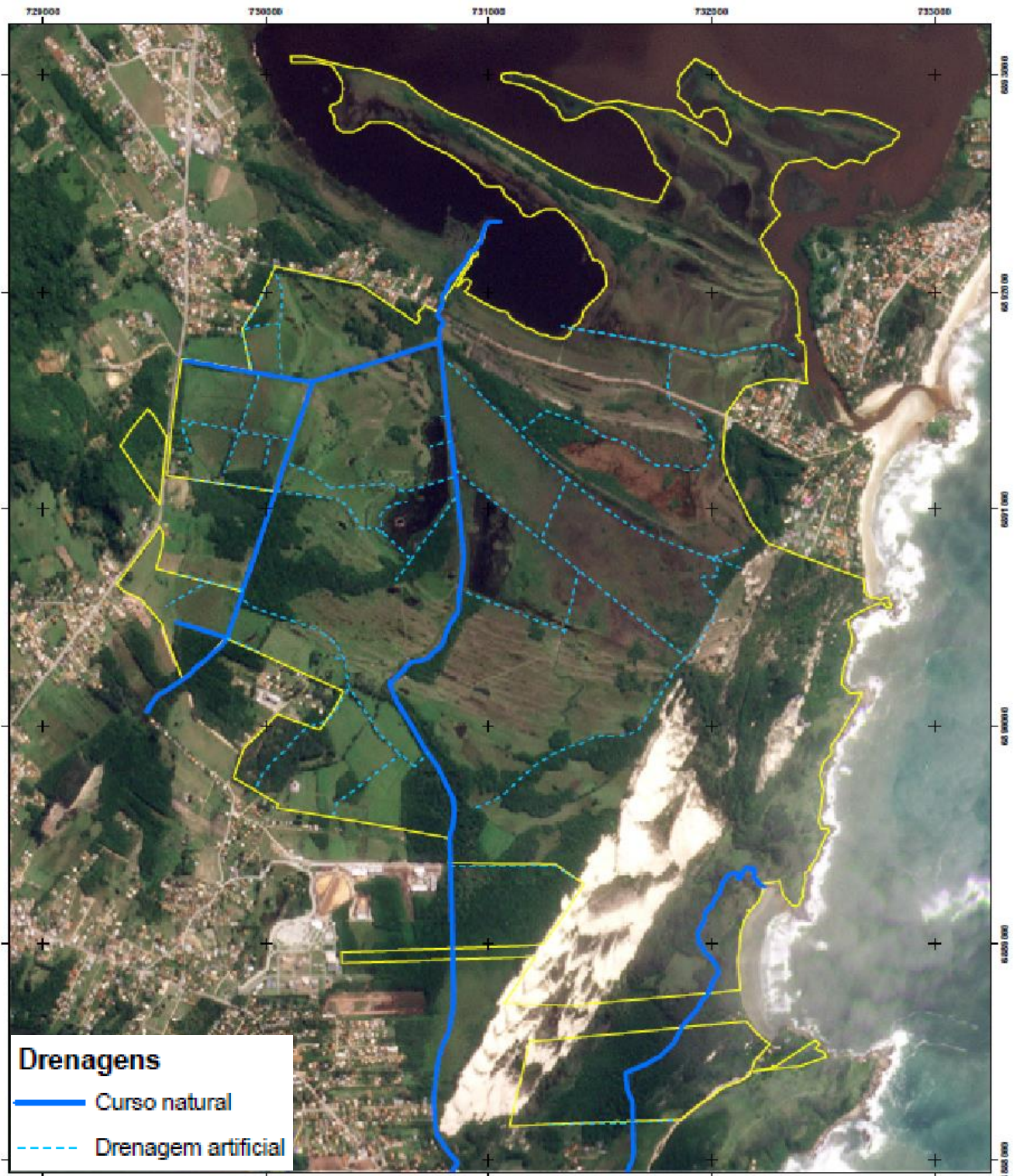
SUGUIO, K; TESSLER, M.G. 1984. Planícies de cordões litorâneos quaternários do Brasil: origem e nomenclatura. In: LACERDA, L.D.; ARAUJO, D.S.D.; CERQUEIRA, R; TURCQ, B. 1984. RestinANGULO, R.J. & SOUZA, M.C. 2005. Parecer Técnico sobre Definição de Restinga e Identificação e Delimitação das Áreas de Restinga do Município de Itapoá. Centro de Estudos Costeiros da Universidade Federal do Paraná, 16p.

5. Anexos

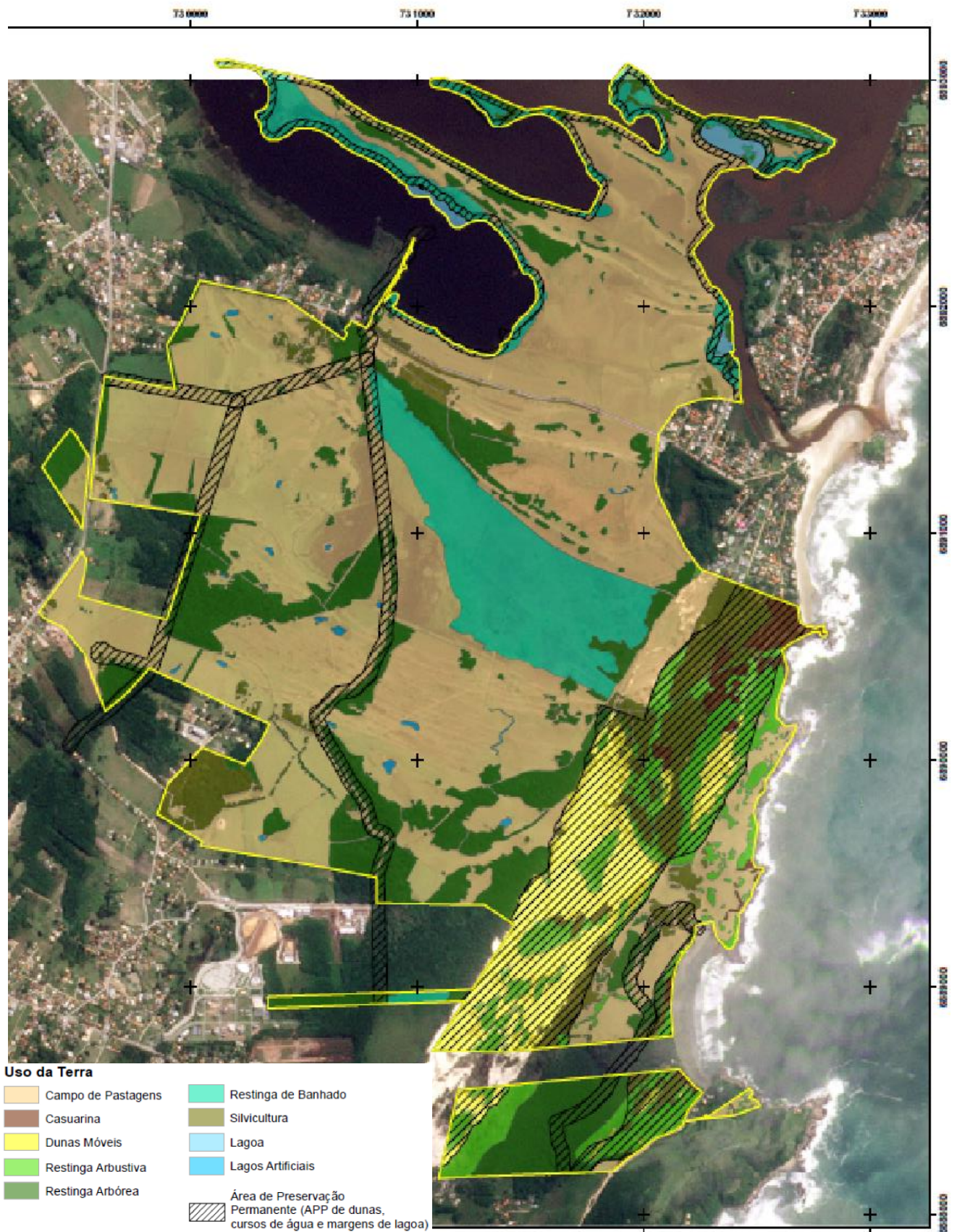
a) Geodiversidade



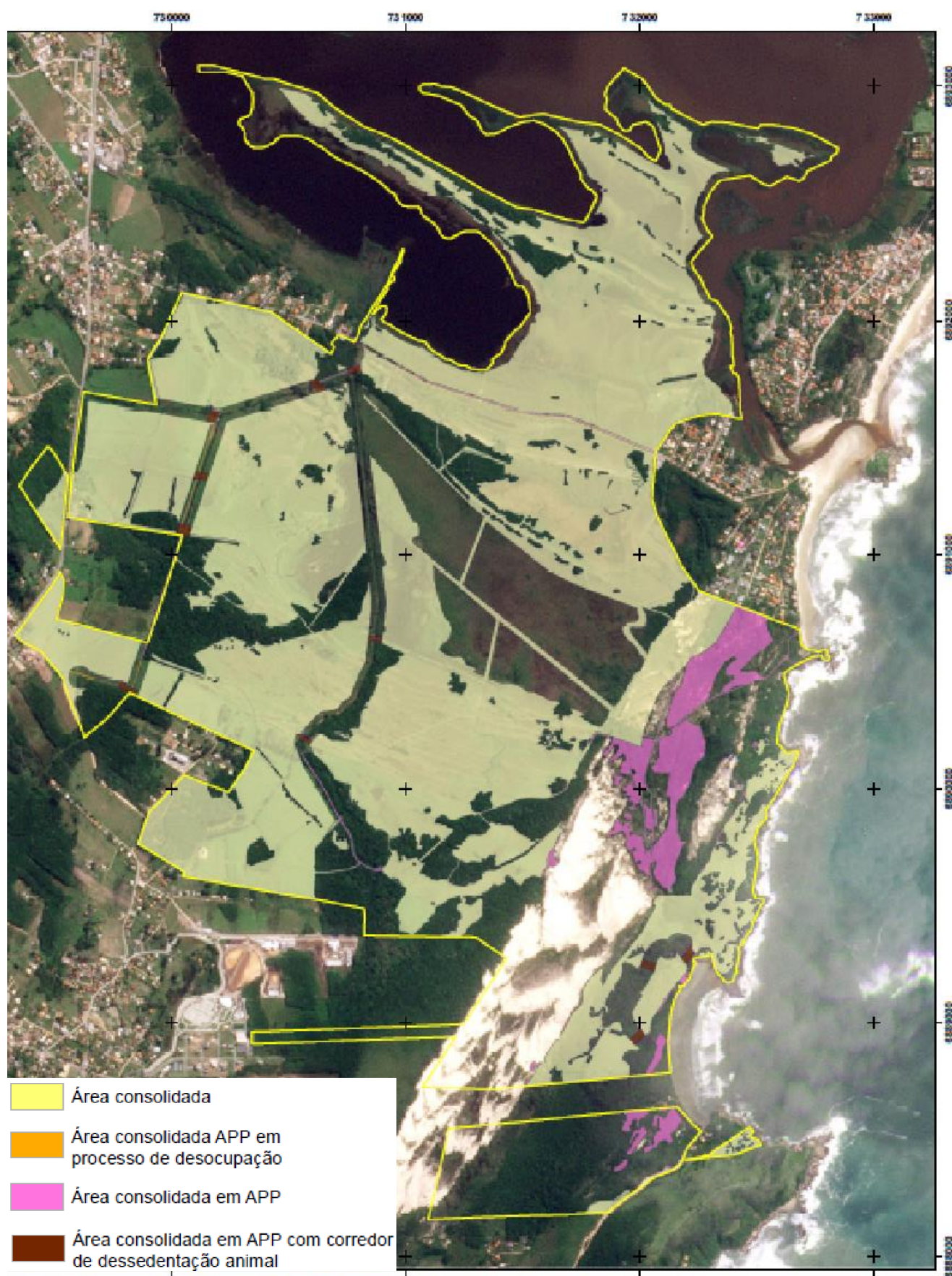
b) Hidrografia



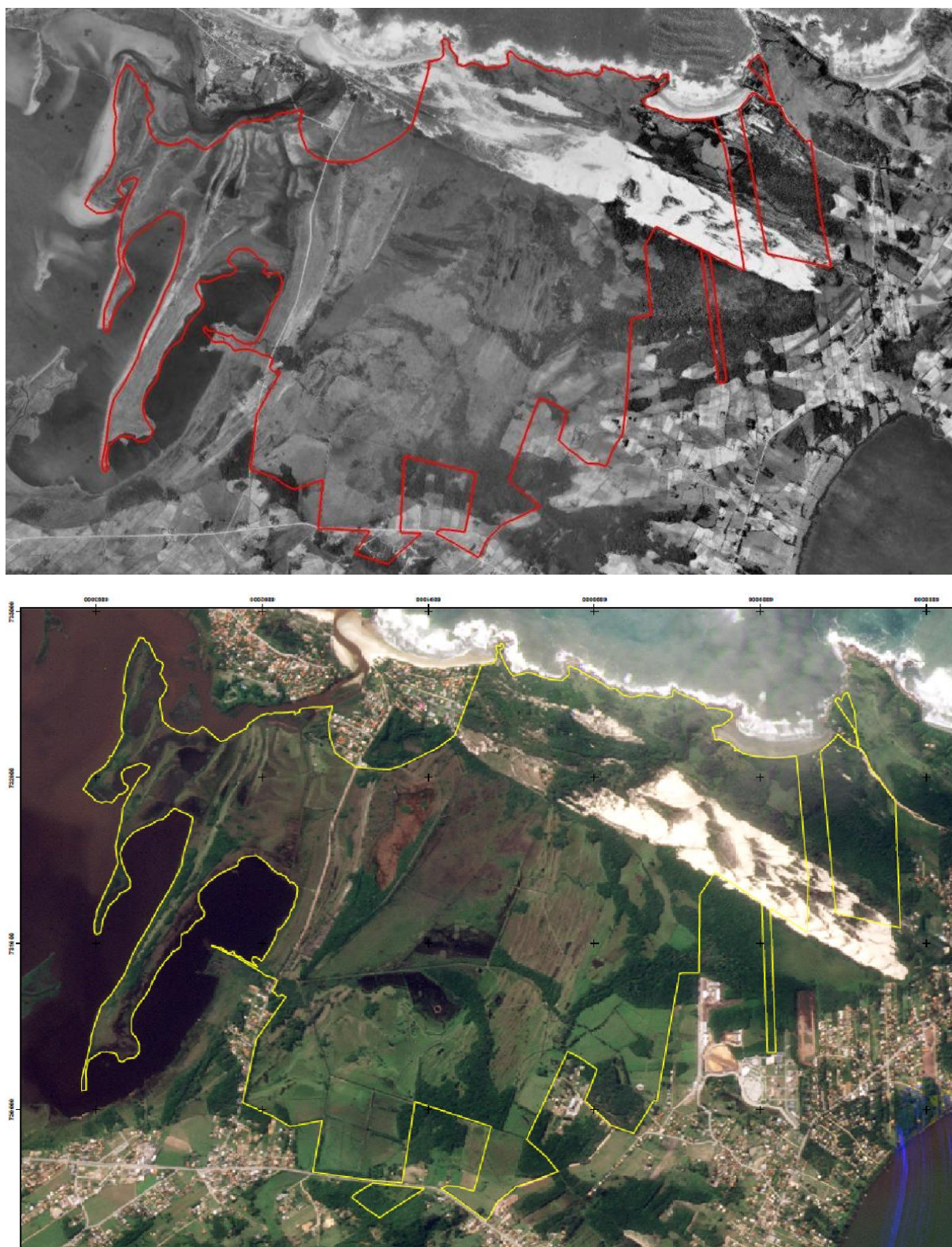
c) Mapa de Uso e Cobertura do Solo



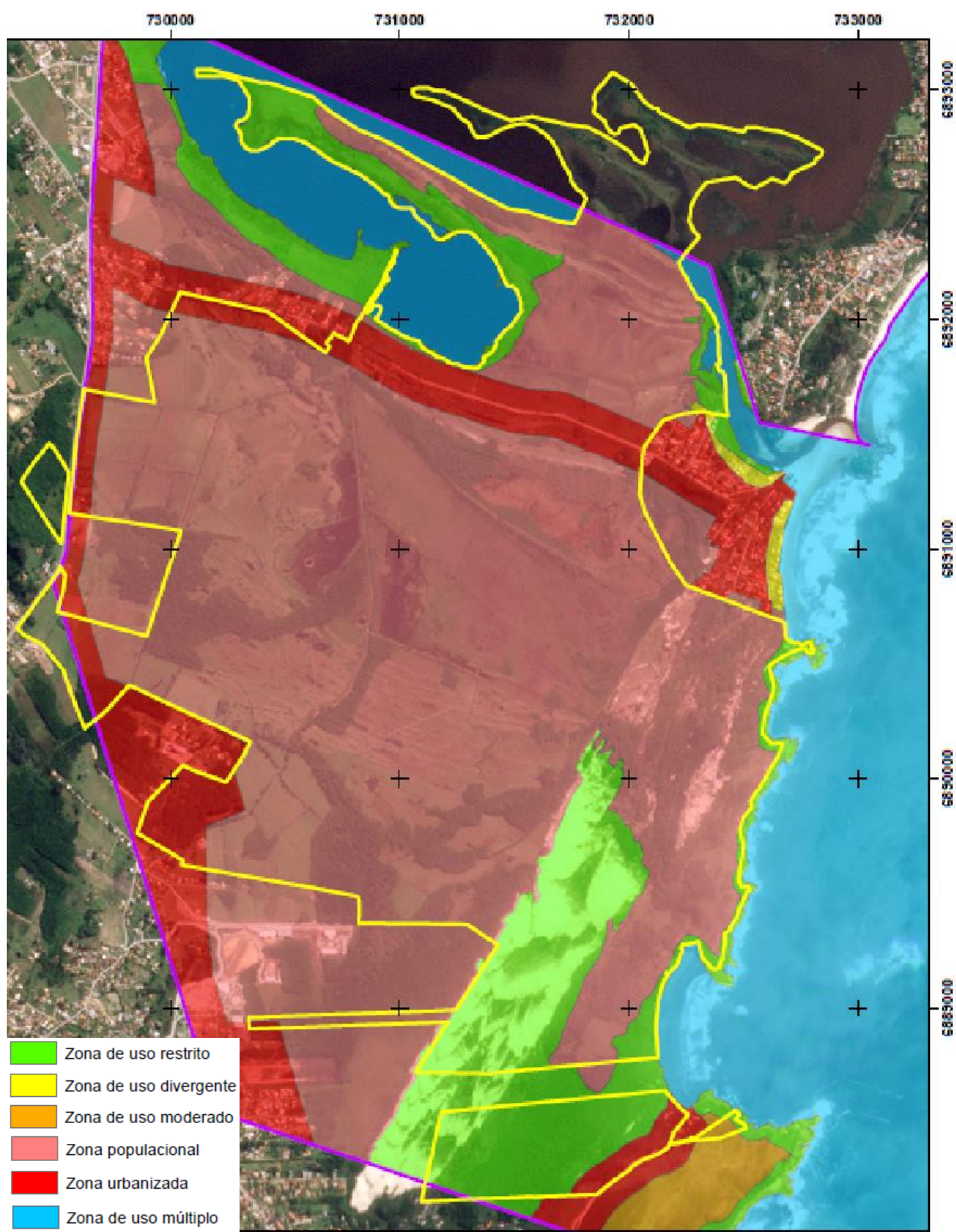
d) Áreas Consolidadas e APPs



e) Comparativo da área do Projeto Gaia Village em Aerofotografias de 1978 - 2019



f) Zoneamento da APA da Baleia Franca



g) Zoneamento do Plano Diretor de Garopaba

