

MINERAÇÃO DE AREIA NO LEITO DO RIO



EXTRAÇÃO DE AREIA NO LEITO DO RIO TIJUCAS:
AÇÕES PARA A SUSTENTABILIDADE

EXTRAÇÃO DE AREIA NO LEITO DO RIO TIJUCAS: AÇÕES PARA A SUSTENTABILIDADE

Santa Catarina, 2024

Extração de Areia no Leito do Rio Tijucas: Ações para a Sustentabilidade. / Pinheiro, Adilson; Girardi, Rubia; Ferreira, Débora B.; Tomazi, Aline L.; Antunes, Aline; Piazza, Gustavo A.; Montagna, Talita; _ Blumenau : Instituto Água Conecta, 2024.

66 pg. : il.color. ; 30 cm.

1. Mineração de areia em leito de rio, 2. Licenciamento ambiental, 3. Conflito pelo uso da água, 4. Discricionariedade, 6. Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas.

COMITÊ DE GERENCIAMENTO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO RIO TIJUCAS, DO RIO BIGUAÇU E BACIAS CONTÍGUAS

DECRETO:

DECRETO ESTADUAL Nº 836/2020

DECRETO ESTADUAL Nº 2189 - REVOGADO

comitetijucas@gmail.com

<http://www.aguas.sc.gov.br/o-comite-tijucas/inicial-tijucas>

PRESIDÊNCIA

Presidente: DANILO DA SILVA FUNKE

Vice-Presidente: RUBENS RIBEIRO DOS SANTOS

SECRETARIA EXECUTIVA

Secretário Executivo: RICARDO CAVALHEIRO

ENTIDADE EXECUTIVA: INSTITUTO ÁGUA CONECTA



GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Jorginho dos Santos Mello
Governador

Marilisa Boehm
Vice-governadora

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E DA ECONOMIA VERDE

Guilherme Dallacosta
Secretário

Vinícius Tavares Constante
Gerente de Saneamento e Gestão dos
Recursos Hídricos

Eliza Coelho
Luciano Henning
Tiago Zanatta
Equipe de Fortalecimento dos Comitês



FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA E INOVAÇÃO DO ESTADO DE SANTA CATARINA – FAPESC

Fábio Wagner Pinto
Presidente

Claudio Henschel de Matos
Coordenador de projetos – pesquisa



INSTITUTO ÁGUA CONECTA

Entidade Executiva
Equipe de projeto

Coordenação geral do projeto

Adilson Pinheiro

Eng. Civil, Dr. em Física e Química Ambiental

Coordenação técnica do projeto

Rubia Girardi

Química, Dra. em Eng. Ambiental

Equipe técnica responsável

Débora Brasiliense Ferreira

Eng. Sanitarista e Ambiental

Aline Luiza Tomazi

Bióloga, Ma. em Ecologia

Aline Antunes

Eng. Ambiental, Ma. Ciências e Tecnologia Ambiental

Gustavo Antonio Piazza

Eng. Ambiental, Dr. em Eng. Ambiental

Talita Montagna

Eng. Civil, Dra. em Eng. Ambiental



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização - Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas.....	10
Figura 2 - Seleção de informações na base de dados do IMA	14
Figura 3 - Gráfico pizza do comparativo entre programas ambientais	21
Figura 4 – Frequência de solicitação de programas ambientais relacionadas ao licenciamento ambiental da atividade 00:13:00	22
Figura 5 - Proporção média de programas solicitados por licença de operação emitida, em cada bacia hidrográfica, considerando o total de programas, programas definidos no anexo 4 da IMA IN 07 e programas não definidos na IMA IN07.....	23
Figura 6 - Bacias Hidrográficas do Rio Tijucas, Rio Biguaçu e bacias contíguas	31
Figura 7 – Regiões econômicas – Alto, Médio e Baixo Vale do Tijucas, e Bacia do Biguaçu	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Programas e planos do Anexo 04 da IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020)	12
Quadro 2 - Programas Solicitados de acordo com o Anexo 4 da IN07 e outras fontes.....	17
Quadro 3 - Comparação entre os programas ambientais	19
Quadro 4 - Material de comunicação	44
Quadro 5 - Produtos	48
Quadro 6 - Cronograma de execução sugerido	48
Quadro 7 - equipe técnica mínima	49

LISTA DE SIGLAS

ANM	Agência Nacional de Mineração
APP	Área de preservação permanente
CERH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
CODAM	Coordenadoria Regional de Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual de Meio Ambiente
EIA/RIMA	Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto de Meio Ambiente
EAS	Estudo Ambiental Simplificado
FAPESC	Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do estado de Santa Catarina
IMA	Instituto de Meio Ambiente
IN	Instrução Normativa
LAO	Licença Ambiental de Operação
PDM	Plano Diretor de Mineração
SEMAE	Secretaria Estadual de Meio Ambiente e da Economia Verde
TAC	Termo de ajuste de conduta
TdR	Termo de referência
UG	Unidade de gestão
UPG	Unidade de planejamento e gestão

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
1.1. Objetivo Geral.....	5
1.2. Objetivos específicos	5
2. ANÁLISE DAS LICENÇAS AMBIENTAIS PARA A ATIVIDADE DE EXTRAÇÃO DE AREIA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TIJUCAS	7
2.1. Introdução	7
2.2. Metodologia	9
2.2.1. Área de estudo.....	9
2.2.2. Dados solicitados	11
2.2.3. Dados recebidos	13
2.3. Resultados e Discussão	15
2.4. Considerações Finais.....	25
3. TERMO DE REFERÊNCIA – PLANO DIRETOR DE MINERAÇÃO DA UPG 8.1 - TIJUCAS.....	27
3.1. Relevância do Plano Diretor de Mineração	28
3.2. Objetivo do termo de referência.....	29
3.3. Período de execução.....	29
3.4. Justificativa	29
3.5. Aspectos gerais da UPG 8.1 - Tijucas.....	30
3.6. Requisitos legais	33
3.7. IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020).....	34
3.8. Código Estadual de Meio Ambiente	34
3.9. Competência dos municípios na gestão da mineração.....	35
3.10. Diretrizes gerais	36
3.11. Acompanhamento pelo Comitê Tijucas e Biguaçu dos estudos elaborados e em execução pela CONTRATADA.....	36
3.12. Envolvimento da sociedade na elaboração dos estudos do Plano.....	36
3.13. Articulação com outros programas setoriais e estudos	37
3.14. Escala de trabalho e Produtos Gráficos.....	37
3.15. Horizonte da Proposta	38
3.16. Avaliação de resultados da Proposta.....	38
3.17. Escopo do Plano Diretor de Mineração	38

3.18.	Meta 1 - Plano de trabalho e mobilização social	38
3.18.1.	<i>Etapa 1.1 - Reunião de comprometimento das Administrações Municipais</i>	39
3.18.2.	<i>Etapa 1.2 - Formação do Grupo Técnico do PDM no âmbito das Prefeituras Municipais</i>	39
3.18.3.	<i>Etapa 1.3 - Reuniões Preparatórias</i>	39
3.18.4.	<i>Etapa 1.4 - Conferência Regional do PDM</i>	42
3.18.5.	<i>Etapa 1.5 - Oficina de capacitação para o PDM</i>	42
3.18.6.	<i>Etapa 1.6 - Oficina dos produtos</i>	43
3.18.7.	<i>Etapa 1.7 - Consulta pública</i>	43
3.18.8.	<i>Etapa 1.8 - Audiência pública</i>	43
3.19.	Meta 2 – Diagnóstico	44
3.19.1.	Etapa 2.1 - Diagnóstico técnico das bacias hidrográficas	44
3.19.2.	Etapa 2.3 - Diagnóstico da mineração	45
3.20.	Meta 3 – Prognóstico	46
3.20.1.	<i>Etapa 3.1 – Prognóstico</i>	46
3.21.	Meta 4 – Diretrizes e Proposições.....	46
3.21.1.	Etapa 4.1 – Diretrizes e proposições	46
3.22.	Documento síntese	47
3.23.	Produtos	48
3.24.	Prazo e cronograma de execução sugerido	48
3.25.	Qualificação da equipe técnica	49
3.26.	Condições gerais de execução.....	49
3.26.1.	<i>Forma de apresentação dos produtos</i>	49
3.26.2.	<i>Bancos de dados e memoriais de cálculos</i>	50
3.26.3.	<i>Dos eventos públicos</i>	50
4.	REFERÊNCIAS.....	52

APRESENTAÇÃO

O Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas do Rio Tijucas, do Rio Biguaçu e bacias contíguas (Comitê Tijucas e Biguaçu) é um órgão colegiado de caráter consultivo e deliberativo, vinculado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH, regulamentado por meio do Decreto do Governo do Estado de Santa Catarina nº 836 de 15 de setembro de 2020.

O Comitê Tijucas e Biguaçu situa-se na Região Hidrográfica 08 (RH 08), na porção Centro Leste de Santa Catarina, abrangendo a Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos UPG 8.1 – Tijucas em 15 municípios, a saber: Rancho Queimado, Leoberto Leal, Angelina, Major Gercino, Nova Trento, São João Batista, Canelinha, Antônio Carlos, Tijucas, Porto Belo, Bombinhas, Governador Celso Ramos, Itapema, Biguaçu e parcialmente São José. Em termos de gestão de recursos hídricos, este território é dividido em seis Unidades de Gestão (UGs), incluindo as UGs Alto Braço, Biguaçu, Garcia, Inferninho, Perequê e Tijucas.

O Comitê Tijucas e Biguaçu é atualmente composto por 35 (trinta e cinco) organizações-membro eleitas em Assembleias Setoriais Públicas para um mandato de quatro anos, representantes dos setores da população da bacia (40%), dos usuários de água (40%) e do poder público estadual e federal (20%). Suas principais competências que são definidas pela Lei Federal nº 9.433 de 08 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e pela Lei Estadual nº 9.748 de 30 de novembro de 1994, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina, são: i) Gerenciar de forma descentralizada, participativa e integrada, os recursos hídricos na Bacia Hidrográfica; ii) Promover o debate das questões relacionadas aos recursos hídricos e articular a atuação das entidades intervenientes; iii) Arbitrar, em primeira instância administrativa, os conflitos relacionados aos recursos hídricos; iv) Acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas; v) Planejar e gerenciar o desenvolvimento da Bacia Hidrográfica; vi) Reconhecer os recursos hídricos como bem público, sempre monitorando sua utilização; vii) Estimular a proteção das águas contra ações que possam comprometer o uso atual e futuro. O Comitê Tijucas e Biguaçu possui um papel fundamental para a efetiva gestão dos recursos hídricos da UPG 8.1 - Tijucas.

O Instituto Água Conecta é uma organização privada sem fins lucrativos, com autonomia administrativa e financeira. A missão do Instituto é apoiar o desenvolvimento sustentável de instituições públicas e privadas, mediante ações e serviços relacionados à governança da água e ao meio ambiente que promovam a qualidade de vida e a inovação. O Instituto Água Conecta visa ser reconhecido como referência em ações voltadas à governança da água e ao meio ambiente, por meio

de uma relação profissional e confiável com as organizações e a sociedade. Para tal, suas ações são pautadas em valores como: ética, comprometimento, cooperação, diálogo, eficiência, equilíbrio, espírito de equipe, imparcialidade, independência, isonomia, responsabilidade social e ambiental, transparência e tecnicidade.

Este relatório visa subsidiar o Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas do Rio Tijucas, do Rio Biguaçu e bacias contíguas (Comitê Tijucas e Biguaçu). Este é um dos produtos obtidos no âmbito do projeto de pesquisa financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC); a partir do edital de chamada pública FAPESC nº 32/2022, Termo de Outorga Nº: 2022TR002182, Fortalecimento dos Comitês de Bacias Hidrográficas do agrupamento leste de Santa Catarina, que conta com o apoio do órgão gestor de recursos hídricos por meio da Secretaria de Estado do Meio Ambiente e da Economia Verde (SEMAE).

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países mais ricos em recursos naturais do planeta, e a mineração pode ser considerada uma atividade de alto valor econômico (Vieira, Rezende, 2015). Quase todos os Estados brasileiros são produtores de areia e dois terços dessa atividade é realizada em leito de rio (DNPM, 2006), junto às matas ciliares, consideradas Áreas de Preservação Permanente.

Os recursos hídricos estão fortemente interligados com o desenvolvimento econômico, social e ambiental dos municípios. Entende-se que, depois da água, a areia é o recurso natural mais consumido no mundo (Rentier; Cammeraat, 2022), onde as principais fontes são poços, rio e mar (Leal Filho et al., 2021). As operações de mineração precisam de água em toda a sua cadeia produtiva representando cerca de 1,6% do volume nacional de retirada de água no Brasil (ANA, 2019). O setor mineral contribui significativamente para a economia brasileira, participando de 4,2% do PIB e 20% do valor das exportações brasileiras, gerando um milhão de empregos diretos (MME, 2010).

O Estado de Santa Catarina é o terceiro maior produtor de areia mineral para construção civil do país (CETESB, 2024). A Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, situada na região Centro Leste do Estado de Santa Catarina, é responsável pela concentração da maior produção dentre as áreas de extração de areia no Estado, constituindo a Área I de interesse mineral da região metropolitana de Florianópolis, com destaque para os municípios de Tijucas e São João Batista, com alto potencial para extração de areia por meio dos depósitos sedimentares de planícies aluviais e leitos fluviais (Zwirtes; Hammes, 2016). Outra bacia hidrográfica importante para a mineração é Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí localizada na região do Vale do Itajaí do Estado de Santa Catarina, abrangendo uma área total ou parcial de 60 municípios. Tem como principais atividades econômicas está a mineração (Preis, Franco e Varela, 2021). Além dessas, a Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu, com cerca de 13 municípios, tem como destaque a criação de banana e arroz, com cerca de 60% do território, e 0,18% está voltado à mineração (Rigo, 2023).

A demanda por areia fez com que a prática da mineração se torne uma questão ambiental mundial, porém, a extração e o uso de areia não possuem as mesmas regras, práticas e éticas em todo o território (ONU, 2019). Ainda que o Brasil possua o Plano Nacional de Mineração, predomina a ausência de monitoramento, devido à falta de recursos humanos adequados (ONU, 2019), incorrendo em impactos negativos, que são sentidos pelos usuários dos recursos hídricos e que induzem ao desequilíbrio do ecossistema.

Os recursos minerais são bens da União, ao qual compete os poderes de outorga de direito. Aos Estados, compete a fiscalização e o licenciamento das atividades, enquanto aos municípios há

poucas oportunidades na gestão dos recursos minerais. A atividade de pesquisa, lavra, exploração e aproveitamento de recursos minerais é uma atividade potencialmente poluidora e degradadora da qualidade ambiental, sendo assim, passível de licenciamento ambiental. Em Santa Catarina, o Instituto do Meio Ambiente (IMA) realiza o processo de licenciamento ambiental das atividades de acordo com o CONSEMA 98/2017, que determina as atividades licenciáveis e os estudos a serem apresentados. O licenciamento ambiental é um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente e tem como objetivo o de garantir a preservação, melhoria e recuperação do meio ambiente (Brasil, 1981).

Salienta-se que o Mapa de Conflitos Envolvendo Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil, da Fiocruz, elaborado pela primeira vez em 2010, lista dados nacionais sobre conflitos relacionados a territórios com riscos e impactos ambientais. No Estado de Santa Catarina, dos 22 conflitos apresentados em 2024, cerca de 27% estão relacionados a atividade de mineração, garimpo e siderurgia; 41% estão relacionados a falta/irregularidade na autorização ou licenciamento ambiental; e 50% está relacionado à poluição do recurso hídrico (Fiocruz, 2024). Demonstrando dessa forma, a importância dessa temática para Santa Catarina.

Com o intuito de padronização de processos de licenciamento ambiental de atividades de mineração, o IMA instituiu a Instrução Normativa do Instituto do Meio Ambiente, IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) , em 01 de junho de 2009 e, até o presente momento, passou por sete revisões, a última em 10 de fevereiro de 2020. Essa Instrução Normativa tem o objetivo de “Definir a documentação necessária ao licenciamento e estabelecer critérios para apresentação dos planos, programas e projetos ambientais para implantação de atividades de mineração, incluindo tratamento de resíduos líquidos, tratamento e disposição de resíduos sólidos, ruídos, vibrações e outros passivos ambientais” (IMA, 2020). Ainda que exista o regramento para o licenciamento, operação, controle ambiental e fiscalização para a atividade minerária, historicamente, na Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, essa atividade tem gerado conflitos, especialmente, em relação à extração mineral de areia em leito de rio. Antes mesmo da edição da IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) , a atividade minerária de argila, areia e saibro na região da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas foi objeto de um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC), firmado no ano de 2005 entre os extratores minerais da região, Ministério Público Estadual, Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas e diversas outras entidades envolvidas. Deste TAC, surgiram normativas que serviram de base para a primeira versão da IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) . Contudo, mesmo com o TAC, na região onde se realiza a extração de areia em leito de rio, especialmente no município de São João

Batista, ainda há conflito entre os proprietários de áreas marginais dos rios, onde há extração de areia, e os extratores minerais dessa atividade (Zwirtes; Hammes, 2016). É comum observar nesta região intensos processos erosivos junto às margens dos cursos d'água, onde a extração de areia é realizada e em suas proximidades, ocasionando prejuízos econômicos aos proprietários dessas áreas, que em sua maioria não são os extratores de areia. Paralelamente, essas margens de cursos d'água, em sua maioria, não possuem suas faixas de Áreas de Preservação Permanente (APPs) preservadas, conforme prevê a legislação ambiental, sendo indevidamente ocupadas, majoritariamente, por atividades agropecuárias. Dessa forma, há um conflito onde a problemática é o intenso processo erosivo das margens dos cursos d'água e os prejuízos socioeconômicos e ambientais, e por correlacionar-se a atividades usuárias de recursos hídricos (extração de areia em leito de rio, agricultura e criação de gado), têm sido discutidos no âmbito do Comitê de Gerenciamento de Bacia Hidrográfica (Comitê Tijucas e Biguaçu). De um lado, os extratores minerais culpam os proprietários de terras marginais aos cursos d'água por não protegerem e não recuperaram a faixa de APP. Por outro lado, os proprietários de terras marginais aos cursos d'água acusam os extratores minerais de não seguirem todas as prerrogativas previstas na IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) , além do Estado, por não exercer seu papel fiscalizador.

Diante do exposto, este trabalho visa analisar a implantação da IN07 – Atividades de mineração na Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, assim como propor um Termo de Referência para elaboração do Plano Diretor de Mineração dessa bacia hidrográfica, visando assim, a sustentabilidade dessa atividade e a diminuição de conflitos entre usuários.

1.1. Objetivo Geral

Propor a melhoria da sustentabilidade na atividade de extração de areia para a Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas.

1.2. Objetivos específicos

- Analisar as licenças ambientais das empresas atuantes na extração de areia em leito de rio na Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas no que concerne às condicionantes previstas na IN 07 – Atividades de mineração (IMA, 2020).

- Comparar as condicionantes ambientais constantes nas licenças ambientais das empresas atuantes na extração de areia em leito de rio na bacia do Rio Tijucas, com as demais bacias hidrográficas na vertente leste do Estado de Santa Catarina, onde é realizada mineração de areia em leito de rio.
- Disponibilizar uma proposta de Termo de Referência para um Plano Diretor de Mineração para a Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, Rio Biguaçu e bacias contíguas.

2. ANÁLISE DAS LICENÇAS AMBIENTAIS PARA A ATIVIDADE DE EXTRAÇÃO DE AREIA NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO TIJUCAS

2.1. Introdução

Historicamente, a atividade minerária de extração de areia em leito de rio na Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas tem gerado conflitos entre os responsáveis da atividade e os proprietários de terras marginais aos cursos d'água onde esta atividade é realizada. Este conflito vem sendo discutido historicamente no âmbito do Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas do Rio Tijucas, do Rio Biguaçu e bacias contíguas (Comitê Tijucas e Biguaçu). Inclusive, no ano de 2012, o Comitê emitiu sua Decisão N° 01, à Fundação de Meio Ambiente de Santa Catarina (atual IMA), com cópia ao Centro de Apoio Operacional do Meio Ambiente do Ministério Público de Santa Catarina, à Superintendência de Santa Catarina do Departamento Nacional de Produção Mineral (atual ANM) e ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), solicitando a paralisação da extração de areia em leito de rio no Vale do Rio Tijucas (municípios de Canelinha, Nova Trento, Major Gercino, São João Batista e Tijucas), com base em um laudo técnico que apontava que a IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) não estava sendo integralmente cumprida na região. Adjacente a esta decisão, um Inquérito Civil foi aberto junto ao Ministério Público de Santa Catarina, na comarca de Tijucas e a partir de então, o IMA exigiu que os extratores minerais realizassem o estudo de cálculo de estabilidade dos taludes dos cursos d'água e as profundidades máximas de extração, para continuarem a extrair areia em leito de rio na região, em conformidade ao que previa a IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020), estudo este que até então, não era exigido pelo IMA para tais extratores (Santa Catarina, 2012).

A partir deste momento, a atividade de extração de areia em leito de rio passou a seguir maiores rigores técnicos. Outrossim, este conflito ainda continua evidenciado em Assembleias Gerais do Comitê, muito em função dos períodos pós-enchentes, onde os intensos processos erosivos das margens dos cursos d'água, especialmente nas proximidades onde a atividade da extração de areia em leito de rio ocorre, ficam mais evidentes (Santa Catarina, 2018a).

De forma complementar, o Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas do Rio Tijucas, do Rio Biguaçu e bacias contíguas, publicado em 2019, previu em prioridade alta as seguintes ações voltadas à promoção da redução de cargas poluidoras oriundas da mineração, como:

i) *promover a ampliação da fiscalização e do monitoramento da mineração, especialmente nas áreas*

de extração de areia em leito de rio, visando à adequação à legislação vigente e à utilização de técnicas de mineração que propiciem a conservação do solo e o controle da erosão e do assoreamento; ii) elaborar e implementar o Plano Diretor de Mineração da Bacia Hidrográfica, de acordo com a Agência Nacional de Mineração (ANM) e; iii) Integrar e articular o licenciamento e fiscalização da atividade de mineração com participação dos municípios (Santa Catarina, 2022).

Devido a mais uma menção do assunto no início do ano de 2023 em uma AGE do Comitê Tijucas, decidiu-se por realizar em outubro do ano de 2023, o *Workshop Mineração de Areia em Leito de Rio na Bacia do Rio Tijucas: Desafios e Oportunidades Sustentáveis*. Esse evento resultou na *Carta de Intenções para a Sustentabilidade da Extração de Areia em Leito de Rio na Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas*, documento encaminhado aos diversos órgãos envolvidos com a atividade. Entre as conclusões desta Carta de Intenções (2023), os seus signatários declaram

que os processos erosivos evidenciados nas margens do Rio Tijucas e seus afluentes têm impacto sobre a qualidade da água, perda de solo e sobre o controle de enchentes. Que a atividade da extração de areia em leito de rio, quando executada de maneira coerente com a legislação ambiental, contribui para o desassoreamento do Rio Tijucas e seus afluentes, sendo também uma atividade de interesse social. Desta forma, as soluções precisam ser integradas, e o Poder Público Estadual precisa trabalhar de forma articulada com os organismos locais para a implementação de políticas adequadas e efetivas de controle de erosão e recuperação de áreas de preservação permanente degradadas.

Posteriormente, para a implementação desta Carta de Intenções, o Comitê Tijucas e Biguaçu aprovou em Assembleia Geral diversos encaminhamentos. Destes encaminhamentos destacam-se: i) a solicitação ao IMA, Agência Nacional de Mineração (ANM) e Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Economia Verde (SEMAE) da relação das licenças ambientais, concessão ou portaria de lavra, guia de utilização, regime de licenciamento de extração, outorgas e outros atos normativos relacionados à legalização ambiental da extração de areia em leito de rio nos municípios de atuação do Comitê Tijucas e Biguaçu; ii) cruzamento das informações obtidas pelo IMA, ANM e SEMAE para verificar se há o atendimento à IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) e demais legislações ambientais correlatas e iii) diálogo com IMA, por intermédio da SEMAE (que é o Órgão Gestor Estadual de Recursos Hídricos), acerca da discricionariedade das Coordenadorias Regionais de Meio Ambiente (CODAM) do IMA na concessão das licenças ambientais na mineração, que foram evidenciados durante os diálogos do *Workshop Mineração de Areia em Leito de Rio na Bacia do Rio Tijucas: Desafios e Oportunidades Sustentáveis*.

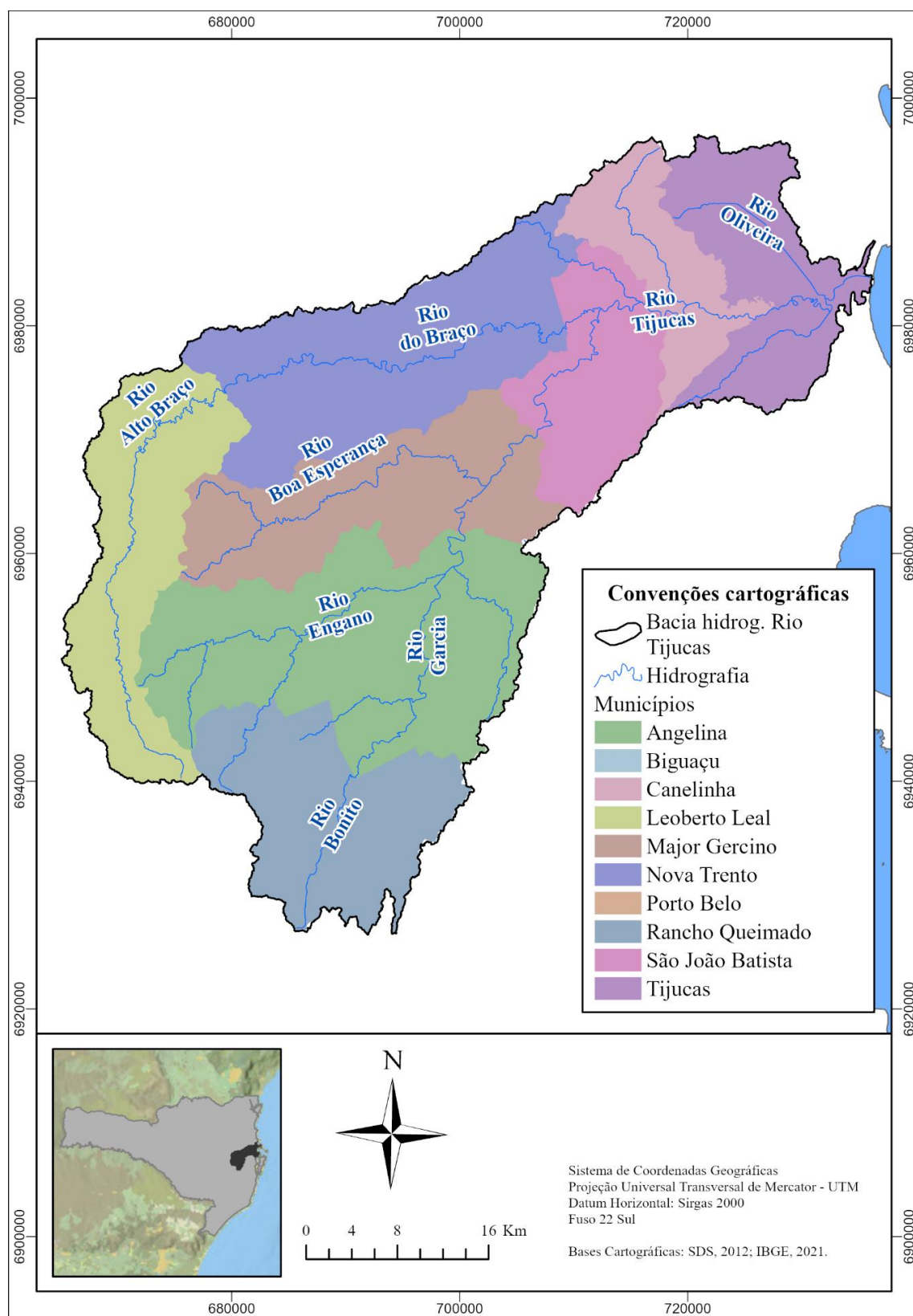
Assim, esse relatório pauta-se na apresentação dos resultados dos dois primeiros encaminhamentos supracitados, para que o Comitê Tijucas e Biguaçu tenha os subsídios necessários para o diálogo com o IMA, referente ao terceiro encaminhamento acima descrito, no que condiz à implementação da *Carta de Intenções para a Sustentabilidade da Extração de Areia em Leito de Rio na Bacia Hidrográfica no Rio Tijucas*.

2.2. Metodologia

2.2.1. Área de estudo

A Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas (Figura 1) situa-se na porção leste do Estado de Santa Catarina, na região hidrográfica 08, pertencente à Vertente Atlântica. Com área total de 2.860 km², possui em seu interior oito municípios, sendo eles: Angelina, Canelinha, Leoberto Leal, Major Gercino, Nova Trento, Rancho Queimado, São João Batista e Tijucas.

Figura 1 - Mapa de localização - Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas



Fonte: Autores (2024)

O Rio Tijucas possui suas principais nascentes nos municípios de Leoberto Leal, Rancho Queimado, Major Gercino e Angelina, desaguando no Oceano Atlântico, em Tijucas. Seus principais afluentes são o Rio do Braço, Rio Boa Esperança, Rio Garcia e Rio Engano. O Rio Tijucas proveniente da confluência do Rio do Braço e Rio Garcia possui uma extensão de 133 km até a foz.

Segundo o Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Tijucas, Biguaçu e bacias contíguas, essa área pode ser agrupada em três regiões, de acordo com características geográficas, culturais, econômicas e ambientais: Baixo Vale, Médio Vale e Alto Vale do Rio Tijucas. No Alto Vale do Rio Tijucas há o predomínio das atividades agrícolas; na região do Médio Vale do Rio Tijucas desenvolvem-se atividades industriais, agrícolas e turísticas; enquanto o Baixo Vale é a região de zona costeira, com predomínio de atividades de bens e serviços, voltados ao turismo de veraneio (Santa Catarina, 2018b), a maioria das atividades de mineração de areia em leito de rio ocorrem no Baixo e Médio Vale do Tijucas.

2.2.2. Dados solicitados

Em Santa Catarina, o licenciamento ambiental para atividade de mineração é realizado junto ao Instituto do Meio Ambiente – IMA e ocorre em três fases: licença ambiental prévia, licença ambiental de instalação e licença ambiental de operação. A licença ambiental prévia e de instalação fazem parte do rito do licenciamento, porém não dão autorização para operação das atividades, sendo essa expedida apenas por meio da licença ambiental de operação, sendo então uma das fases mais importantes do licenciamento. As licenças ambientais de operação têm validade de quatro a dez anos, com possibilidade de renovação.

A Instrução Normativa IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) define a documentação necessária ao licenciamento e estabelece critérios para apresentação dos planos, programas e projetos ambientais para implantação de atividades de mineração, incluindo tratamento de resíduos líquidos, tratamento e disposição de resíduos sólidos, ruídos, vibrações e outros passivos ambientais. O documento apresenta ainda a relação da documentação necessária para o licenciamento ambiental da atividade e exige, entre outros, certidão de viabilidade da Prefeitura Municipal relativa ao atendimento às diretrizes municipais de desenvolvimento e plano diretor, e sobre a localização do empreendimento quanto ao ponto de captação de água para abastecimento público; protocolo de requerimento do título autorizativo de lavra ou cópia da prova de titularidade de área junto à Agência Nacional de Mineração (ANM); e ainda, a outorga preventiva de direito de uso, expedida pela

Secretaria de Meio Ambiente e Economia Verde (SEMAE), para os casos de extração mineral em corpo hídrico superficial.

Por fim, no anexo 4 da IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) estão apresentados planos e programas ambientais para lavra a céu aberto por dragagem de areia e cascalho/seixo em leito de rio para as bacias hidrográficas de Santa Catarina. No Quadro 1 estão apresentados os programas e planos indicados nesse documento assim como os objetivos destes.

Quadro 1 - Programas e planos do Anexo 04 da IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020)

Programa Anexo 4 IMA IN 07	Objetivos do programa*
Programa de Gestão Ambiental	Acompanhar o desenvolvimento e aplicação dos Programas e Controles Ambientais, assim como do cumprimento de suas condicionantes
Programa de Monitoramento da Disponibilidade / Reposição de Minério / Morfologia da Calha do Rio	Investigar a necessidade de racionalização da lavra em função da existência ou não, da reposição do estoque arenoso em um dado período de tempo. Tal Programa deverá evidenciar a profundidade máxima possível de extração/rebaixamento da calha através de um levantamento batimétrico da calha do rio, considerando a dinâmica fluvial e sua sazonalidade
Programa de monitoramento da estabilidade das margens	Determinar as condições estruturais das bermas e taludes, visando o entendimento de seu comportamento físico e suas alterações, decorrentes da extração mineral. Deverá ser definida a profundidade limite de dragagem que garanta a estabilidade das margens
Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Avaliar o estado físico-químico da água, buscando associar alterações nas características da água devido a extração mineral.
Programa de monitoramento sedimentológico	Avaliar a qualidade dos sedimentos (classe argilosa), através da análise de metais pesados (Arsênio, Cádmio, Chumbo, Cobre, Cromo, Mercúrio, Níquel e Zinco), depositado no leito fluvial.
Programa de monitoramento de APPs (recuperação vegetal e prevenção de instabilidades físicas)	a. Verificar se há erosão nas APPs; b. Verificar se as APPs estão cercadas e sinalizadas; c. Verificar se o PRAD, com plantio de mudas de espécies nativas, já foi iniciado; d. Verificar se está ocorrendo o replantio de mudas em caso de mortalidade; e. Verificar se as APPs estão livres de construção civil; f. Verificar se a largura de acesso de no máximo a 1 (um) metro para cada lado da embarcação, para acesso ao leito fluvial, está sendo respeitada; g. Para os empreendimentos instalados antes da publicação desta IN, verificar se a área de pátio de manobras/operação/transbordo situa-se no mínimo a 20 (vinte) metros da borda da calha do leito regular, e possua no máximo 100 (cem) metros de comprimento, em paralelo com o rio; h. Verificar se a rampa de acesso ao leito fluvial não ultrapassa os 10 (dez) metros.
Programa de Monitoramento da Ictiofauna e macrofauna bentônica	Avaliação dos impactos da atividade de dragagem sobre a fauna aquática, as flutuações naturais e induzidas das populações avaliadas de forma a basear a proposição de medidas mitigadoras, como épocas para intensificação ou redução nas atividades, áreas de não intervenção, etc.
Programa monitoramento da fauna silvestre	Acompanhar a interferência da implantação e operação do empreendimento na fauna quando houver necessidade de supressão de vegetação ou a instalação seja localizada na borda de fragmentos florestais, de forma a embasar a tomada de medidas atenuantes e/ou compensatórias
Programa de gerenciamento de resíduos sólidos	Visa o gerenciamento e a minimização da geração de resíduos gerados ao longo da instalação e operação da mineração e a adequada segregação e manuseio dos resíduos gerados, em conformidade com a legislação vigente,

Programa Anexo 4 IMA IN 07	Objetivos do programa*
	em especial a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010 e Resolução CONSEMA nº 114/2017.
Programa de educação ambiental e comunicação social	Contribuir de forma efetiva para um maior e melhor comprometimento entre o empreendedor, os trabalhadores e colaboradores, os órgãos fiscalizadores e a comunidade do entorno, em todos os âmbitos da atividade de mineração
Plano de ação emergencial	O PAE apresenta os procedimentos de resposta às situações emergenciais que eventualmente possam vir a ocorrer decorrentes da operação da lavra, além de definir as atribuições e responsabilidades dos envolvidos, de forma a propiciar as condições necessárias para o pronto atendimento às emergências, por meio do desencadeamento de ações rápidas e seguras. Busca preservar a integridade física e a saúde humana do corpo funcional envolvido nas obras de instalação e operação do empreendimento e população circunvizinha, de forma a minimizar os impactos ambientais e também prevenir e/ou minimizar eventuais danos ao patrimônio público e privado, em especial ao corpo de água sujeito às intervenções. Deve buscar especialmente ações de controle a possíveis acidentes com a draga. Inclui o treinamento dos operadores

* Conforme texto apresentado no anexo 04 da referida instrução normativa.

Fonte: IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) , anexo 04

Em fevereiro do ano de 2024 foi encaminhado pelo Comitê Tijucas e Biguaçu ofício ao IMA, em nome de sua Presidente e de seu Gerente de Gestão de Informações Ambientais e Geoprocessamento, solicitando o inventário das empresas ou pessoas físicas que constam com as respectivas Licenças Ambientais de Operação – LAO, vigentes, para qualquer atividade de mineração (código de licenciamento ambiental atividade 00:13:00) no Estado de Santa Catarina. Foram solicitadas as LAOs, pois esse é o documento final do processo de licenciamento ambiental, quando o empreendedor recebe autorização ambiental para operar sua atividade.

Paralelamente, foram encaminhados ofícios para a Gerência Regional da ANM em Santa Catarina, e para a SEMAE. Para a ANM foi solicitado dados de empresas com portarias de lavra e demais documentos correlatos para a regularização da atividade de mineração de areia em leito de rio, e para a SEMAE foi solicitado o rol de empresas com a portaria de outorga de uso dos recursos hídricos para a mesma atividade.

2.2.3.Dados recebidos

A ANM encaminhou uma lista com os processos que são relativos ao pedido realizado via ofício. As informações recebidas contemplam o número do processo de outorga, o ano em que o processo foi instaurado, qual a substância a ser extraída e o nome da empresa responsável pelo processo. Com esses dados é possível acessar no site da ANM o processo de outorga de extração do

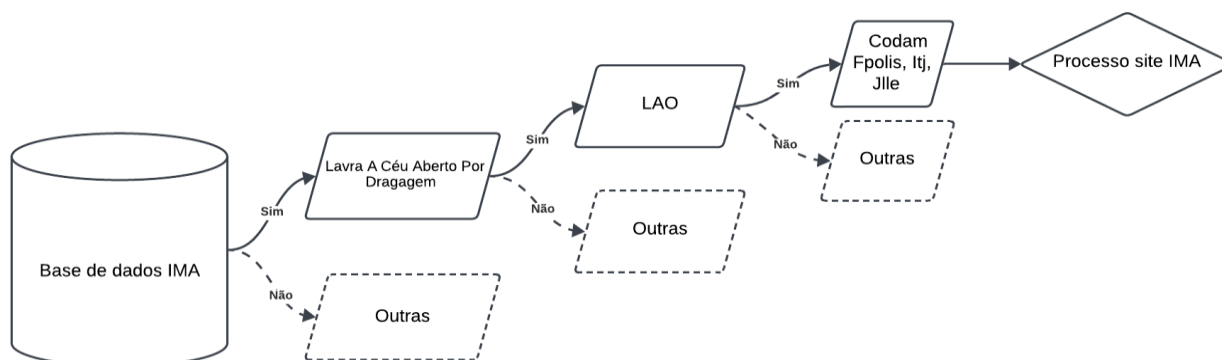
minério e acompanhar o desenvolvimento da atividade. Também é possível fazer a localização do polígono outorgado e acessar a data de validade da referida licença.

A SEMAE não retornou com o rol das outorgas concedidas para extração de areia.

O IMA encaminhou uma lista com as licenças ambientais vigentes no Estado. Como método de comparação, selecionou-se as licenças ambientais que estão localizadas na vertente leste do Estado de Santa Catarina, sendo contemplada as bacias hidrográficas dos rios Tijucas, Itajaí e Itapocu. Cada bacia hidrográfica desse estudo é atendida por uma Coordenadoria de Meio Ambiente (CODAM) do IMA distinta, são elas: Coordenadoria Regional de Florianópolis (CRF), que atende a Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas; Coordenadoria Regional da Foz do Itajaí (CFI), que atende a Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí; e Coordenadoria Regional da Região Norte (CRN), que atende a Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu.

Com a planilha de dados do IMA, recebida em maio de 2024, foram selecionados os processos com código de licenciamento 00:13:00 (Lavra A Céu Aberto Por Dragagem), que caracteriza a atividade de extração de areia em leito de rio; em seguida foram selecionadas as licenças de operação, licença de operação corretiva e ampliação de licença de operação, com validade entre os anos de 2024 e 2029 (Figura 2).

Figura 2 - Seleção de informações na base de dados do IMA



Fonte: Autores (2024)

Na página eletrônica do IMA (ima.sc.gov.br) estão relacionadas as licenças ambientais emitidas por este órgão, e é possível acessar os processos de licenciamento, por meio do caminho: licenciamento ambiental → consultas → consulta de licenças/emissões requeridas ou emitidas. Para acesso na íntegra da licença ambiental, é necessário o número dessas licenças ambientais, neste caso obtidas via ofício prévio ao IMA. Assim, é possível verificar detalhes desta e também os programas

ambientais condicionantes de cada processo. Para comparativo entre as bacias hidrográficas dos rios Tijucas, Itajaí e Itapocu foi aplicada a mesma consulta das licenças ambientais e extração das condicionantes.

2.3. Resultados e Discussão

Em relação aos dados da ANM foram identificados 211 registros relativos à atividade de mineração de areia com ocorrência na Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, porém, não é possível identificar se essas são realizadas em leito de rio ou em cava, ou se as empresas estão em processos ativos de operação ou se somente possuem a licença de lavra para operação futura.

A análise das licenças ambientais pelo IMA mostra que a titularidade de área junto à Agência Nacional de Mineração (ANM) tem sido apresentada, pois todos os processos apresentam o número da lavra de outorga da ANM. Porém, não há indicação da outorga preventiva de direito de uso, expedida pela Secretaria de Meio Ambiente e Economia Verde (SEMAE).

No quadro 1 da IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) , são identificados os estudos ambientais e portes das atividades licenciadas por meio dessa instrução normativa. Na atividade de lavra a céu aberto por dragagem (atividade 00.13.00) sempre deve ser solicitado o Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA. Já para a atividade de lavra a céu aberto por dragagem, se mineral típico de emprego na construção civil, independente de seu uso (atividade 00.13.02) será determinado o estudo ambiental a ser apresentado conforme porte da atividade relacionada à produção anual de ROM (m³/ano), onde porte menor que 120.000 ROM (m³/ano) será solicitado o Estudo Ambiental Simplificado – EAS, porte maior ou igual a 120.000 ROM (m³/ano) será solicitado EIA/RIMA. Salienta-se que havendo necessidade de supressão de vegetação secundária em estágio avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica, a extração de substâncias minerais independente do porte, necessitam de elaboração de Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental.

A partir do levantamento das licenças ambientais do IMA, totalizaram-se 12, 09 e 06 empresas atuantes com LAOs ativas nas bacias hidrográficas dos rios Tijucas, Itajaí e Itapocu, respectivamente. O Quadro 2 apresenta as licenças ambientais conforme CODAM, atividade ambiental licenciada, porte do empreendimento, tipo de estudo ambiental solicitado e se está em acordo ou desacordo com o indicado na IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) . Nota-se que todas as licenças foram caracterizadas como atividade de lavra a céu aberto por dragagem (atividade 00.13.00), o que indicaria a necessidade de um Estudo de Impacto Ambiental, conforme apresentado

anteriormente. Porém, isso não acontece em 33% dos processos, já que esses solicitam o Estudo Ambiental Simplificado. Ainda, em 22% dos processos analisados, não é possível identificar o tipo de estudo ambiental solicitado. Os demais 45% dos processos estão de acordo com o preconizado na IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) quanto ao estudo ambiental solicitado.

Quadro 2 – Licenças ambientais conforme CODAM, atividade licenciada, porte do empreendimento e tipo de estudo ambiental solicitado

CODAM	Licença ambiental	Atividade licenciada	Porte do empreendimento	Tipo de estudo ambiental	Indicado na IMA IN 07
CRF	1	00.13.00	P	EAS	Desacordo
CRF	2	00.13.00	P	EAS	Desacordo
CRF	3	00.13.00	P	EIA	Acordo
CRF	4	00.13.00	M	EIA	Acordo
CRF	5	00.13.00	P	EAS	Desacordo
CRF	6	00.13.00	P	EIA	Acordo
CRF	7	00.13.00	P	EIA	Acordo
CRF	8	00.13.00	P	EAS	Desacordo
CRF	9	00.13.00	P	EAS	Desacordo
CRF	10	00.13.00	P	EAS	Desacordo
CRF	11	00.13.00	P	EAS	Desacordo
CRF	12	00.13.00	P	EIA	Acordo
CFI	13	00.13.00	P	EIA	Acordo
CFI	14	00.13.00	M	Indefinido	
CFI	15	00.13.00	P	Indefinido	
CFI	16	00.13.00	P	Indefinido	
CFI	17	00.13.00	P	EAS	Desacordo
CFI	18	00.13.00	M	EAS	Desacordo
CFI	19	00.13.00	P	Indefinido	
CFI	20	00.13.00	M	Indefinido	
CFI	21	00.13.00	M	Indefinido	
CRN	22	00.13.00	P	EIA	Acordo
CRN	23	00.13.00	P	EIA	Acordo
CRN	24	00.13.00	P	EIA	Acordo
CRN	25	00.13.00	M	EIA	Acordo
CRN	26	00.13.00	M	EIA	Acordo
CRN	27	00.13.00	P	EIA	Acordo

Coordenadoria Regional de Florianópolis (CRF), que atende a Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas; Coordenadoria Regional da Foz do Itajaí (CFI), que atende a Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí; e Coordenadoria Regional da Região Norte (CRN), que atende a Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu

Fonte: Autores (2024)

A partir da análise das licenças ambientais, apresenta-se a porcentagem dos programas solicitados nas LAOs pelo IMA, tanto para os presentes na IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) como programas extras, conforme Quadro 3.

Quadro 3 - Programas Solicitados de acordo com o Anexo 4 da IN 07 e outras fontes

		TIJUCAS	ITAJAÍ	ITAPOCU
	Quantidade de LAOs por bacia hidrográfica	12	09	06
	Programas solicitados	Quantidade de licença (%)		
Anexo 4 - IN 07 - IMA, 2020	Programa de gestão ambiental	0	67	33
	Programa de monitoramento da disponibilidade / reposição de minério / morfologia da calha do rio	0	78	83
	Programa de monitoramento das estabilidades das margens	25	67	67
	Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas	8	78	100
	Programa de monitoramento sedimentológico	17	67	6
	Programa de monitoramento de APP	0	67	83
	Programa de monitoramento da ictiofauna e macrofauna bentônica	0	67	83
	Programa de monitoramento da fauna silvestre	0	67	33
	Programa de gerenciamento de resíduos sólidos	25	89	100
	Programa de educação ambiental e comunicação social	33	67	83
	Plano de ação emergencial	8	11	17
Extras	Programa de Prevenção e Monitoramento de Processos Erosivos, Assoreamento e Instabilidades Físicas	58	11	17
	Programa de Melhoria do Trânsito nas Imediações das Mineradoras	50	78	67
	Programa de Monitoramento de Eventual Contaminação das Águas Fluviais	75	0	0
	Programa de Recomposição da Vegetação	58	0	0
	Programa de Recuperação Ambiental para Áreas Mineradas	100	0	0
	Programa de Acompanhamento de Extração	75	0	0
	Levantamento batimétrico e planialtimétrico (calha, margens e taludes do curso d'água)	58	22	0
	Programa de Controle de Emissões de Equipamentos e Veículos	0	33	0
	Plano de recuperação de áreas degradadas	0	33	50
	Programa de gerenciamento de riscos	0	0	17
	Programa de Monitoramento da Instabilidade físicas dos taludes	0	22	17
	Programa de Sinalização de Áreas de Trabalho e Circulação	0	22	0
	Programa de controle de poeiras	0	22	0
	Programa de compensação ambiental	0	56	0
	Programa de acompanhamento de sedimentação	0	0	33
	Programa de monitoramento da pressão sonora	0	0	17
	Programa de monitoramento de fauna aquática	0	0	17
	Programa de monitoramento de partículas totais em suspensão	0	0	17

		TIJUCAS	ITAJAÍ	ITAPOCU
	Ações à comunidade	0	0	50
	Programa de resgate arqueológico	0	0	17
	Programa de saúde e segurança do trabalho	0	56	50

Fonte: Autores (2024)

Com relação às condicionantes do IMA, há solicitações diferentes entre as bacias hidrográficas, atendidas por CODAMs distintas, conforme descrito no Quadro 3. Nota-se que, o Anexo 04 da IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) , indica como condicionantes 11 programas ambientais, e as três CODAMs estudadas ainda solicitam outros 21 programas extras. Com relação aos programas solicitados, há apenas oito estudos em comum nas três CODAMs, são eles: Programa de monitoramento de estabilidade das margens, Programa de monitoramento das águas superficiais e subterrâneas, Programa de monitoramento sedimentológico, Programa de gerenciamento de resíduos sólidos, Programa de educação ambiental e comunicação social, e Plano de ação emergencial, Programa de Prevenção e Monitoramento de Processos Erosivos, Assoreamento e Instabilidades Físicas, Programa de Melhoria do Trânsito nas Imediações das Mineradoras. Ainda que existam diferenciação entre os tipos de estudo ambiental solicitado conforme porte da atividade, não há correlação entre o estudo ambiental solicitado e os programas ambientais condicionantes de cada licença.

Os estudos de qualidade das águas e monitoramento sedimentológico, são essenciais para o acompanhamento da qualidade da água dos rios, para demonstração do possível impacto da atividade e a identificação de possíveis fontes poluidoras. O programa de gerenciamento de resíduos sólidos, comumente solicitado aos empreendimentos, se faz interessante para que haja acompanhamento da atividade de mineração, visando a minimização da geração de resíduos gerados ao longo de toda a cadeia evolutiva. Além do mais, as ações de educação ambiental e comunicação social contribuem com maior e melhor comprometimento entre o empreendedor e a comunidade do entorno, podendo ser utilizado para melhorar a relação local com o meio ambiente e preservá-lo. Por fim, a disponibilização de um plano com procedimentos de resposta às situações emergenciais, é essencial para segurança de todos os envolvidos, direta ou indiretamente; além do ecossistema como um todo.

Em 75% das licenças oriundas da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas foi solicitado o Programa de Acompanhamento de Extração, no entanto este não está sendo solicitado nas demais bacias hidrográficas, tampouco descritos na IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) . Assim, como há programas solicitados nas CODAMs de Itajaí e Joinville, que não são solicitados na

CODAM de Florianópolis, como Programa de Compensação Ambiental, Programa de Resgate Arqueológico, além do Programa de Saúde e Segurança do Trabalho. Com isso percebe-se que os programas solicitados CODAM Florianópolis são distintos da CODAM Itajaí e Joinville. Quando os programas não estão solicitados na IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) , não se tem a descrição do programa no corpo da licença ambiental, com objetivos, metodologia e resultados esperados, assim como ocorre nos programas contemplados no Anexo 04 da referida instrução normativa. Porém entende-se que alguns programas somente serão/deverão ser solicitados caso apareça algum indício no Estudo de Impacto Ambiental - EIA, como é o caso de programa de resgate arqueológico, por exemplo. Outrossim, programa de monitoramento batimétrico entende-se ser muito relevante e, portanto, deveria ser cobrado em todos os processos de licenciamento.

O Quadro 4 apresenta uma comparação entre os programas ambientais solicitados na IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) e nos programas extras. Nota-se que foi realizada a comparação entre os mesmos podendo ser apontado quando os programas possuem o mesmo conteúdo programático, porém com nomes diferentes, ou ainda ser um subconjunto de um programa maior como é o caso do programa de gestão ambiental que envolve diversos outros programas, ou ainda quando não há qualquer compatibilidade entre os programas, sendo esses totalmente diferentes.

Quadro 4 - Comparação entre os programas ambientais

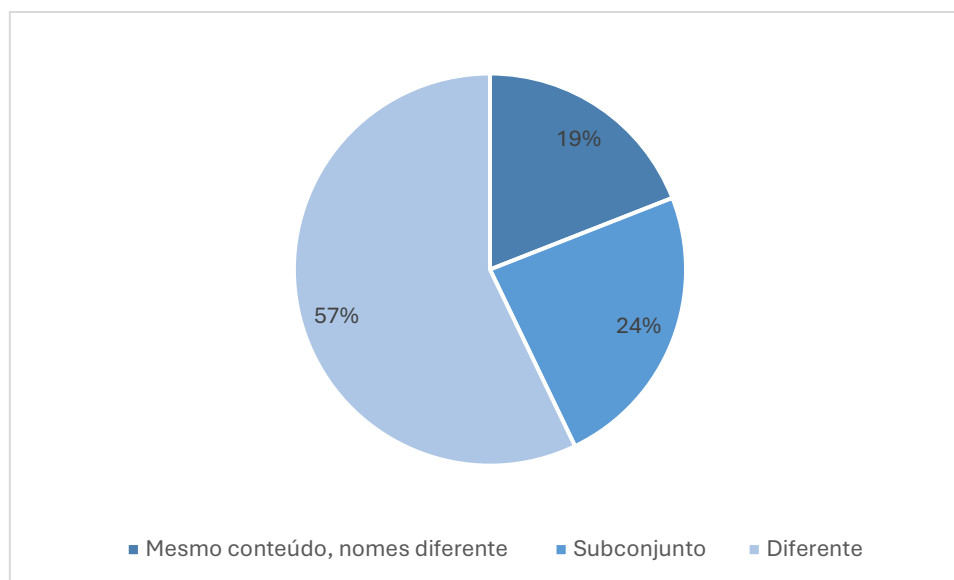
Programa IN 07 – Atividades de mineração (IMA, 2020)	Programas extras	Compatibilização
Programa de gestão ambiental	Programa de Controle de Emissões de Equipamentos e Veículos	Subconjunto
	Plano de recuperação de áreas degradadas	
	Programa de Sinalização de Áreas de Trabalho e Circulação	
	Programa de controle de poeiras	
	Programa de monitoramento da pressão sonora	
Programa de monitoramento da disponibilidade / reposição de minério / morfologia da calha do rio	Levantamento batimétrico e planialtimétrico (calha, margens e taludes do curso d'água)	Mesmo conteúdo, nomes diferentes
Programa de monitoramento das estabilidades das margens	Programa de Prevenção e Monitoramento de Processos Erosivos, Assoreamento e Instabilidades Físicas	Mesmo conteúdo, nomes diferentes
	Programa de Monitoramento da Instabilidade físicas dos taludes	
Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas	Programa de Monitoramento de Eventual Contaminação das Águas Fluviais	Mesmo conteúdo, nomes diferentes
Programa de monitoramento sedimentológico		

Programa IN 07 – Atividades de mineração (IMA, 2020)	Programas extras	Compatibilização
Programa de monitoramento de APP		
Programa de monitoramento da ictiofauna e macrofauna bentônica		
Programa de monitoramento da fauna silvestre		
Programa de gerenciamento de resíduos sólidos		
Programa de educação ambiental e comunicação social		
Plano de ação emergencial		
	Programa de Melhoria do Trânsito nas Imediações das Mineradoras	Diferente
	Programa de acompanhamento de sedimentação	Diferente
	Programa de Recomposição da Vegetação	Diferente
	Programa de Recuperação Ambiental para Áreas Mineradas	Diferente
	Programa de Acompanhamento de Extração	Diferente
	Programa de gerenciamento de riscos	Diferente
	Programa de monitoramento de fauna aquática	Diferente
	Programa de monitoramento de partículas totais em suspensão	Diferente
	Ações à comunidade	Diferente
	Programa de resgate arqueológico	Diferente
	Programa de saúde e segurança do trabalho	Diferente

Fonte: Autores (2024)

A Figura 3 apresenta o comparativo entre os programas ambientais solicitados na referida IN e programas extras. Nota-se que dos 21 programas extras, 19% remetem ao mesmo conteúdo, com nomes diferentes, 24% podem ser considerados subconjunto do programa de gestão ambiental e 57% são programas diferentes do já mencionado na referida instrução normativa.

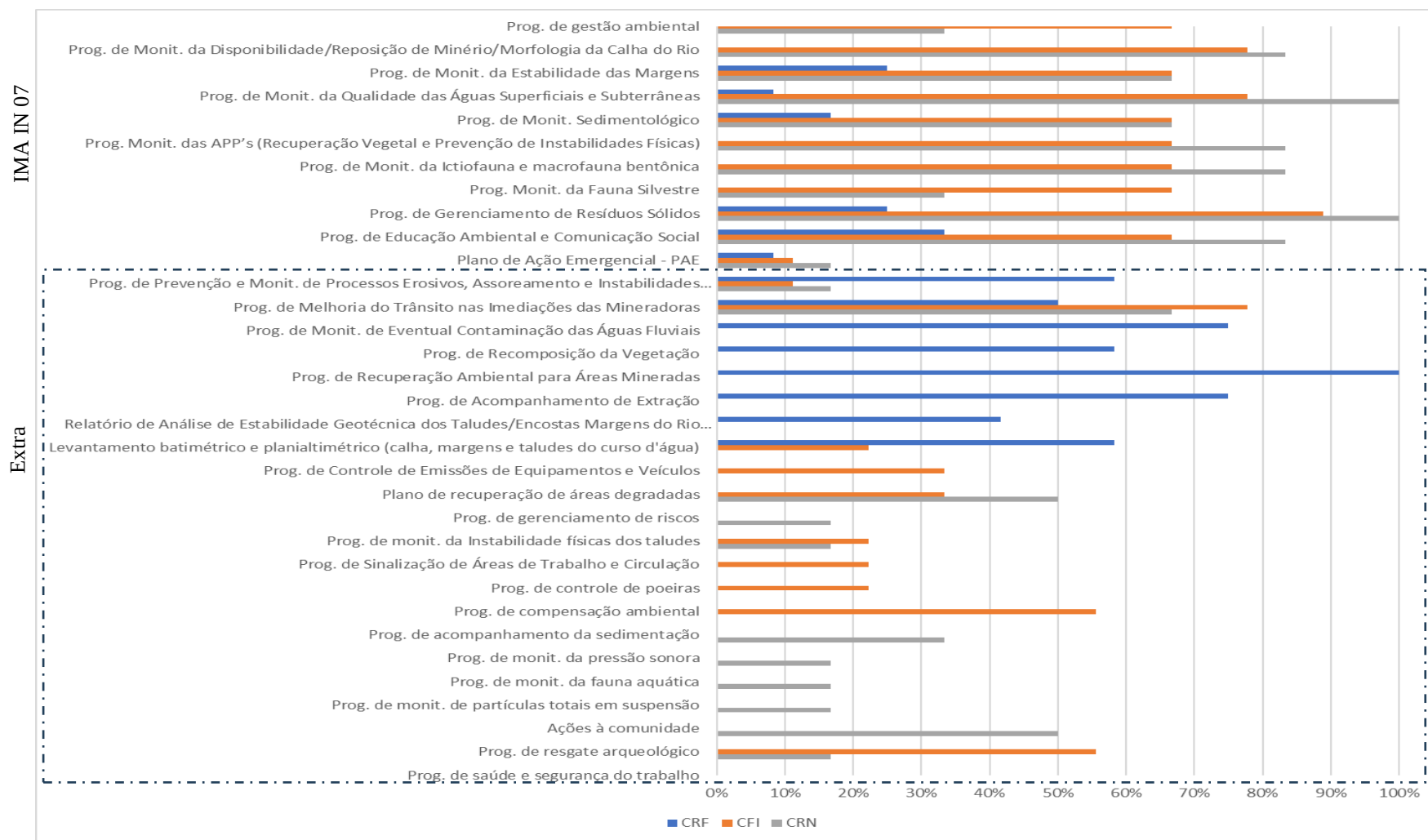
Figura 3 - Gráfico pizza do comparativo entre programas ambientais



Fonte: Autores (2024)

Nas licenças relacionadas à Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, a incidência de pedidos de programas ambientais está mais relacionada à programas externos da IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020), enquanto nas demais bacias hidrográficas estudadas a indicação é maior para os programas da referida instrução normativa, indicando discricionariedade técnica entre as CODAMs (Figura 4). Fonseca e Ferretti (2012) tratam da discricionariedade técnica que ocorre por parte dos revisores do IMA. Por discricionariedade entende-se que é a liberdade de ação administrativa, dentro dos limites estabelecidos pela lei, que permite ao administrador público optar por uma das várias soluções possíveis para um caso concreto. Os autores indicam que a discricionariedade é frequente “uma vez que não há normas suficientes para reger as complexas interações entre empreendimentos e meio ambiente” (Fonseca e Ferretti, 2012). Os autores entendem que há discricionariedade quando os estudos solicitados não estavam descritos claramente na resolução CONSEMA ou IN, e por ser tecnicamente relevante para a compreensão dos impactos ambientais da atividade, foi necessária a exigência para complementação de dados.

Figura 4 – Frequência de solicitação de programas ambientais relacionadas ao licenciamento ambiental da atividade 00:13:00

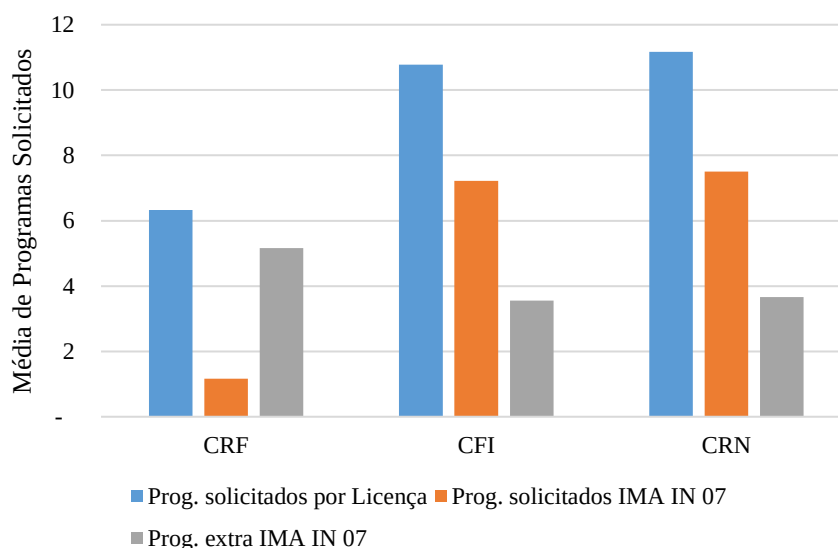


Fonte: Autores (2024)

Os programas caracterizados como “extra” na Figura 4 são documentos solicitados pelas CODAMs que não constam no Anexo 4 da IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) . Este anexo trata exclusivamente dos planos e programas ambientais para lavra a céu aberto por dragagem de areia e cascalho/seixo em leito de rio nas bacias hidrográficas do Estado de Santa Catarina. Assim, é o documento norteador relacionado às condicionantes do licenciamento ambiental desta atividade em Santa Catarina. Nota-se que os programas extras são diferentes aos indicados no Anexo 4, ou seja, são programas que complementam o já estipulado pela IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020), não excludente dos presentes no Anexo 4.

A Figura 5 apresenta a quantidade média de programas solicitados como condicionantes do licenciamento ambiental conforme CODAM. A CRF solicita em média seis programas ambientais como condicionantes, desses somente um está relacionado a IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) e os demais são considerados como programas extras. A CFI solicita, em média, 11 programas ambientais como condicionantes, sendo sete relacionados da IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) e quatro considerado como programas extras. A CRN solicita uma média de 11 programas ambientais como condicionantes do licenciamento ambiental, sendo oito deles estipulado na IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) e apenas um considerado como extra.

Figura 5 - Proporção média de programas solicitados por licença de operação emitida, em cada bacia hidrográfica, considerando o total de programas, programas definidos no anexo 4 da IMA IN 07 e programas não definidos na IMA IN07



Fonte: Autores (2024)

Na Figura 5 é possível observar que há demandas diferentes relacionadas às condicionantes do licenciamento ambiental, conforme CODAM licenciadora. Na Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, o número de solicitação de condicionantes é relativamente menor, quando comparado as outras duas

CODAM. Enquanto na Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas são solicitados apenas seis programas condicionantes, nas demais bacias hidrográficas são solicitadas quase que o dobro de programas. Isso pode ser visto como uma fragilidade do licenciamento ambiental da região, pois os processos não são tratados de forma igualitária, conforme preconiza a IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) . Além do mais, a constante solicitação de programas extras, dificulta o planejamento para as empresas que realizam essas atividades, pois não basta seguirem a IN, há solicitações adicionais, o que também diminui a transparência do órgão licenciador frente à sociedade.

Entende-se que, para mitigar a problemática da erosão das margens, que dá origem ao conflito, os principais programas da IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) que deveriam ser amplamente solicitados, e os minimamente solicitados independente do porte da área de extração são: Programa de monitoramento da disponibilidade / reposição de minério / morfologia da calha do rio e o Programa de monitoramento da estabilidade das margens. A partir desses é possível o acompanhamento das áreas acrescidas e removidas de minério, sendo possível identificar áreas onde a lavra deva ser interrompida ou até mesmo intensificada; também é possível o acompanhamento dos parâmetros físicos dos taludes, de modo a obter os fatores de segurança para o pleno desenvolvimento da atividade de extração sem que haja comprometimento da estabilidade natural observada na região; e por último, por meio do levantamento de campo, determinar a qualidade dos sedimentos de fundo com objetivo de identificar possíveis fontes poluidoras. Porém, considerando o apresentado na , nota-se que estes não tem sido solicitado.

Por outro lado, destaca-se a solicitação de programas extras de compensação ambiental ou de acompanhamento da extração mineral, focados em ações complementares aos já existentes, como o monitoramento contínuo da disponibilidade de minério e a reposição, além da avaliação detalhada da morfologia da calha do rio. A solicitação de programas adicionais aos previstos pela regulamentação estadual pode proporcionar um refinamento em cada processo, especialmente em casos específicos onde há um maior potencial de causar impactos ambientais, porém a não solicitação dos programas indicados na IN demonstram a fragilidade que pode haver no licenciamento ambiental, relacionado às suas condicionantes.

Há um histórico de conflito entre a comunidade local e os extratores de areia. No entanto, o processo de licenciamento ambiental ainda traz fragilidades que geram dificuldades e custos na gestão dos usos múltiplos da água na Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas. A falta de programas previstos na IN 07 – Atividades de Mineração tende a contribuir com o aumento da percepção negativa do órgão ambiental.

O processo de licenciamento tem uma função essencial para mitigação e compensação dos impactos negativos das atividades produtivas e precisa ser reconhecido desta forma (Bernardes,

2020). A adoção de estratégias diversas precisa ser devidamente justificada frente à magnitude de impactos, de forma que façam sentido aos licenciados, para que a execução dos programas seja estimulada pela coerência das solicitações.

2.4. Considerações Finais

Entendo que a areia é um “mineral típico de emprego na construção civil”, assim a atividade licenciada se dá por meio do código 00:13:02. Dependendo do porte de extração, será exigido um tipo de estudo ambiental para o processo de licenciamento. Porém, conforme apresentado, nota-se que essa premissa não está sendo implantada, pois na Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, todas as licenças foram emitidas com o código de atividade 00:13:00, que sempre exige como estudo ambiental a entrega de um Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental, porém os processos por vezes apresentam o Estudo Ambiental Simplificado, sendo assim um procedimento incoerente dentro do processo de licenciamento ambiental.

De acordo com as LAOs analisadas para atividade de extração de areia nas bacias hidrográficas dos rios Tijucas, Itajaí e Itapocu, notou-se que na Bacia do Tijucas as condicionantes solicitadas não são indicadas no Anexo 4 da IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) . Diferente do que ocorre nas bacias hidrográficas do rio Itajaí e Itapocu, onde o processo de licenciamento ambiental tem se mostrado constância à IN supracitada.

O processo de discricionariedade é evidente nas três CODAMs analisadas, porém na CODAM de Florianópolis (CRF) é maior a incidência, pois a maioria dos programas de monitoramento previstos na IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) não são exigidos no processo de licenciamento ambiental, ao passo que outros programas não elencados nessa IN são cobrados.

Os programas de monitoramento solicitados pela CODAM Florianópolis precisam ser avaliados quanto à sua efetiva implantação e resultados. Pois assim, será possível mensurar se são suficientes para que a atividade de mineração de areia em leito de rio ocorra de forma sustentável no Rio Tijucas, visando a redução do solapamento de margens e, conseqüentemente, diminuição do conflito entre usuários de água. Por outro lado, poderia ser solicitado programas extras a fim de mitigar a problemática local. De acordo com Bernardes (2020) a discricionariedade quando utilizada de forma estratégica, pode ser positiva para ajustar as atividades humanas às particularidades ambientais de cada local.

As condicionantes ambientais são relevantes para monitorar e mitigar a extensão dos impactos ambientais. Por outro lado, é necessário reconhecer que as autoridades licenciadoras possuem margem de decisão para definir as condicionantes. A discricionariedade existe porque a lei

não é capaz de definir todas as adversidades possíveis, assim é importante que haja autonomia para os agentes administrativos. Entende-se que devem ser priorizados os programas na IN 07 – Atividades de mineração (IMA, 2020), e programas adicionais deveriam ser solicitados apenas em casos específicos. Isso traria mais transparência ao processo e diminuiria a discricionariedade no Estado de Santa Catarina.

Ainda, por mais importante que seja a autonomia dos agentes públicos do IMA no processo de licenciamento ambiental, no Anexo 04 da referida instrução normativa indica que, independente do estudo ambiental apresentado no processo de licenciamento da atividade, minimamente os seguintes programas deverão ser apresentados: programa de gestão ambiental, programa de monitoramento da disponibilidade/reposição de minério/morfologia da calha do rio, programa de monitoramento da estabilidade das margens, Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e Subterrâneas, Programa de Monitoramento Sedimentológico, Programa Monitoramento das APP's (Recuperação Vegetal e Prevenção de Instabilidades Físicas), Programa de Monitoramento da Ictiofauna e macrofauna bentônica, Programa Monitoramento da Fauna Silvestre, Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, Programa de Educação Ambiental e Comunicação Social e por fim, Plano de ação emergencial.

Entende-se que deva haver a priorização de pelo menos os seguintes programas constantes na IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) : Programa de monitoramento da disponibilidade / reposição de minério / morfologia da calha do rio, Programa de monitoramento das estabilidades das margens, Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais e subterrâneas, Programa de monitoramento de APP, Programa de educação ambiental e comunicação social e por fim, Plano de ação emergencial.

Salienta-se que é importante a uniformidade na solicitação dos programas pelo órgão ambiental, para que mineradores se articulem para atuarem conjuntamente nos programas, pois trata-se do mesmo rio. Além do mais, ganha-se escala e há redução de custos para o próprio empreendedor.

3. TERMO DE REFERÊNCIA – PLANO DIRETOR DE MINERAÇÃO DA UPG 8.1 - TIJUCAS

O Plano Diretor de Mineração tem como objetivo realizar um diagnóstico e o planejamento para o desenvolvimento das atividades minerais no contexto municipal, considerando as principais condicionantes regionais de uso do solo e meio ambiente, o arcabouço geológico, o potencial mineral, a localização das jazidas, os direitos minerários, os interesses sociais e a gestão municipal.

Este Termo de Referência contém as especificações que devem ser consideradas como referência para elaboração do **Plano Diretor de Mineração – PDM das Bacias Hidrográficas do Rio Tijucas, Rio Biguaçu e bacias contíguas**. Salienta-se que na divisão hidrográfica de Santa Catarina essa região é conhecida como Unidade de Planejamento e Gestão (UPG) 8.1 – Tijucas (CERH, 2018). Visa-se detalhar os requisitos legais, as estratégias e diretrizes, as especificações técnicas, os produtos a serem gerados e as condições de execução, na perspectiva da obtenção de um instrumento de governo de qualidade técnica e atendendo aos requisitos das novas políticas públicas para o setor da Mineração.

Devem ser considerados os fundamentos legais expressos na Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1.997 e na Lei nº 9.748 de 30 de novembro de 1.994 que instituem, respectivamente, as Políticas Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, bem como ao Decreto-Lei nº 227 de 28 de fevereiro de 1967 que estabelece o Código de Mineração.

Entre os fundamentos, objetivos e diretrizes das Políticas encontram-se, de modo convergente, a preocupação com o desenvolvimento sustentável, os usos múltiplos das águas, a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais, a segurança hídrica, bem como a integração da gestão dos recursos hídricos com a gestão ambiental e a articulação com a gestão do uso do solo.

Os recursos minerais são bens da União, propriedade distinta do domínio do solo que os contém categorizados como recursos naturais não renováveis. Nessas circunstâncias, o seu aproveitamento deve ser conduzido de forma racional e socialmente responsável, mitigando-se, sempre, os impactos ambientais decorrentes da sua extração, beneficiamento, utilização e encerramento das atividades.

A mineração garante o desenvolvimento regional, pois cria demandas por infraestrutura e serviços, induz a instalação de indústrias de transformação e de bens de capital, interioriza a população, gera empregos, e reduz as disparidades regionais.

O arcabouço legal que rege as atividades de mineração reserva à União os poderes de outorga de direitos e sua fiscalização e aos Estados, e eventualmente aos Municípios, em casos do regime de licenciamento, os poderes de licenciamento ambiental das atividades e sua fiscalização.

3.1. Relevância do Plano Diretor de Mineração

O Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas do Rio Tijucas, do Rio Biguaçu e bacias contíguas, previu em prioridade alta as seguintes ações voltadas à promoção da redução de cargas poluidoras oriundas da mineração, como: i) promover a ampliação da fiscalização e do monitoramento da mineração, especialmente nas áreas de extração de areia em leito de rio, visando à adequação à legislação vigente e à utilização de técnicas de mineração que propiciem a conservação do solo e o controle da erosão e do assoreamento; ii) elaborar e implementar o Plano Diretor de Mineração da Bacia Hidrográfica, de acordo com a Agência Nacional de Mineração (ANM) e; iii) Integrar e articular o licenciamento e fiscalização da atividade de mineração com participação dos municípios (Santa Catarina, 2019).

Os Planos Diretores de Mineração – PDM, têm como objetivo disciplinar o aproveitamento das substâncias minerais, principalmente as de grande alcance social como as matérias-primas usadas na construção civil. Atualmente estes instrumentos de ordenamento territorial têm importância ainda maior pela acelerada expansão urbana nas regiões metropolitanas brasileiras, com o acirramento da disputa na ocupação do solo e os efeitos de degradação ambiental relacionados.

O PDM também é um instrumento de fiscalização da Agência Nacional de Mineração - ANM, autarquia federal sob regime especial, criada pela Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017, que tem as atribuições de ordenamento legal e fiscalização da atividade mineral no Brasil.

Assim, os principais objetivos de um PDM são: subsidiar as políticas do setor mineral, a fiscalização e regularização da mineração informal; integrar a mineração nas ações de planejamento; e subsidiar o Instituto de Meio Ambiente (IMA) com diretrizes sobre os aspectos ambientais da mineração.

Com o PDM pretende-se ainda preservar reservas minerais em áreas potenciais para mineração, visando garantir o suprimento futuro de bens minerais, respeitando a capacidade suporte da bacia hidrográfica, principalmente os de uso na construção civil, aptidão da região metropolitana e necessidade estratégica de desenvolvimento da sociedade.

3.2. Objetivo do termo de referência

A presente minuta do Termo de Referência objetiva nortear a estruturação e a apresentação das propostas técnicas para a elaboração do **Plano Diretor de Mineração da UPG 8.1 - Tijucas**, com um diagnóstico consistente e o consequente planejamento para o desenvolvimento das atividades minerais no contexto regional.

A clareza e o conteúdo técnico do **Plano Diretor de Mineração da UPG 8.1 – Tijucas** deverão ser suficientes para permitir sua análise por decisores políticos e agentes financeiros, buscando a implementação dos programas, metas e ações prioritárias.

3.3. Período de execução

O plano diretor de mineração para a Unidade de Planejamento e Gestão - UPG 8.1 – Tijucas deverá ser executado em um período de 24 (vinte e quatro) meses, a partir da assinatura do contrato.

3.4. Justificativa

Os recursos minerais são bens naturais não renováveis e de propriedade da União, distinta do domínio do solo que os contêm (Brasil, 1988). Historicamente, o Brasil é considerado um país mineiro, desenvolvendo um importante papel na economia mundial por ser titular de uma das maiores reservas minerais do planeta. Entende-se que, depois da água, a areia é o recurso natural mais consumido no mundo (Rentier; Cammeraat, 2022), onde as principais fontes são poços, rios e mares (Leal Filho, et al., 2021).

A Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas é responsável pela concentração de maior produção das áreas de extração de areia no Estado de Santa Catarina, constituindo a Área I de interesse mineral da região metropolitana de Florianópolis (Zwirtes; Hammes, 2016), com destaque para os municípios de Tijucas e São João Batista.

A atividade de extração mineral é reconhecidamente impactante aos recursos hídricos, induzindo efeitos geomorfológicos como o corte e instabilidade lateral do canal, a criação de irregularidades no leito do rio, o rebaixamento do lençol freático e impacto sob a mata ciliar (Marini, 2017). Além disso, as operações de mineração precisam de água em toda a sua cadeia produtiva, desde a transformação dos minérios até o fechamento das minas, representando cerca de 1,6% do volume nacional de retirada de água no Brasil (ANA, 2019).

Ainda que de suma importância para o desenvolvimento econômico e social, as atividades de extração mineral, quando conduzidas de forma incorreta, geram danos ambientais na qualidade do

solo, água, ar, micro e macrofauna, e, principalmente, aos recursos hídricos. De modo geral, pode ocorrer a alteração da qualidade da água por meio de vazamento de óleo ou graxa de máquinas e equipamentos, e pelo aumento de turbidez ou sólidos sedimentáveis nas águas em função do revolvimento do fundo e solapamento de margens; redução da qualidade do ar causado pela geração de poeira; e degradação do solo decorrente do vazamento de óleo, presença de resíduos sólidos e compactação (Junior e Lima, 2018); além do impacto social advindo do deslocamento de comunidades locais.

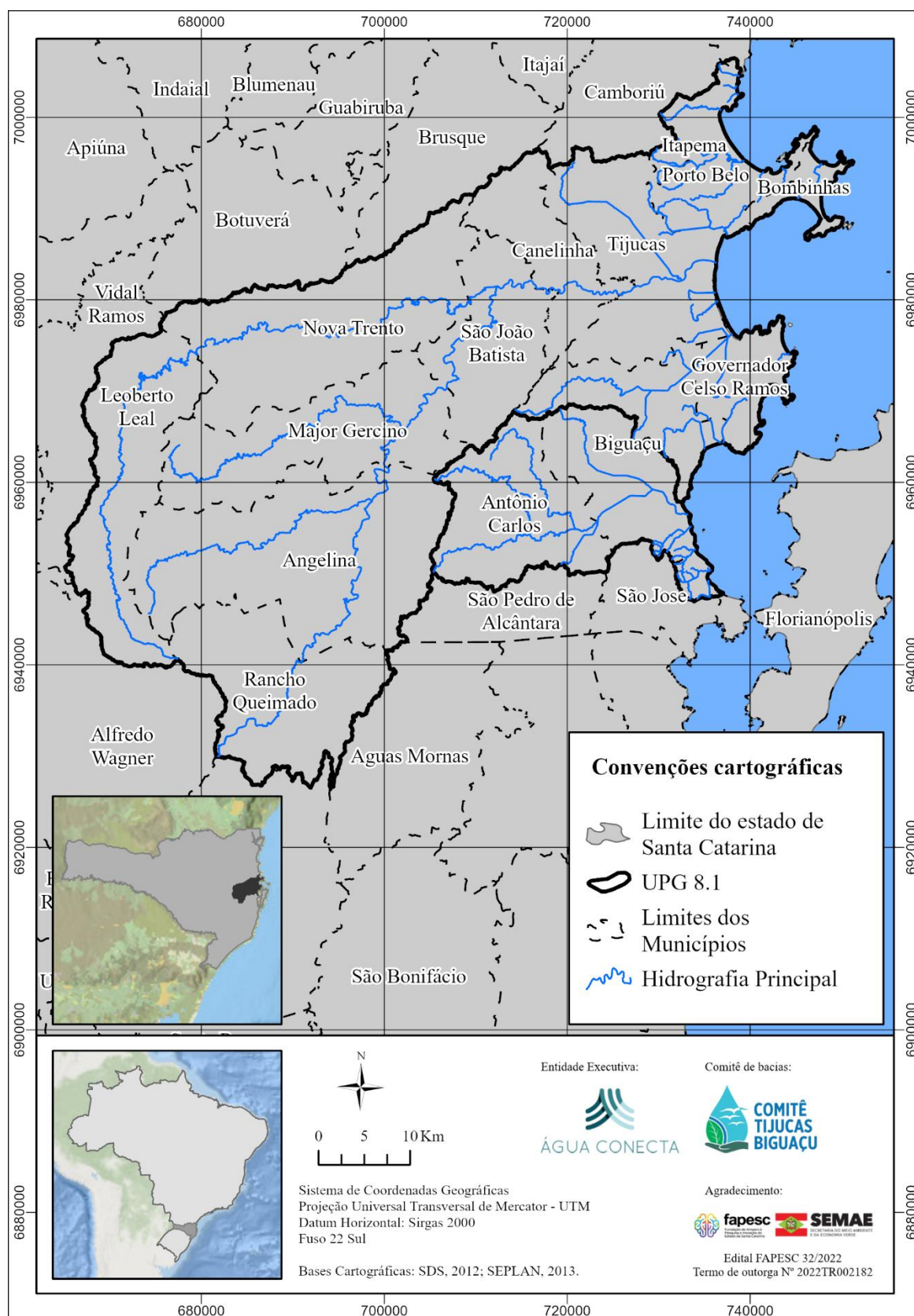
Para a gestão sustentável dos recursos minerais deve-se estabelecer diretrizes e políticas para a exploração responsável e sustentável desses recursos, levando em consideração aspectos ambientais, sociais e econômicos. A atividade de extração de minério muitas vezes tem impacto significativo no uso da terra e no ordenamento territorial, sendo necessária a regulação da atividade por meio de um arcabouço jurídico e regulatório claro e transparente para a atividade mineradora.

3.5.Aspectos gerais da UPG 8.1 - Tijucas

As bacias hidrográficas do Rio Tijucas, Rio Biguaçu e bacias contíguas encontram-se situadas na porção leste do Estado de Santa Catarina, na região hidrográfica da Vertente Atlântica. Com área total de 3.280 km², possui em seu interior 15 municípios: Angelina, Antônio Carlos, Biguaçu, Bombinhas, Canelinha, Governador Celso Ramos, Itapema, Leoberto Leal, Major Gercino, Nova Trento, Porto Belo, Rancho Queimado, São João Batista, Tijucas e São José.

As bacias hidrográficas do Rio Tijucas, Rio Biguaçu e bacias contíguas, UPG 8.1 – Tijucas estão apresentadas na Figura 6.

Figura 6 - Bacias Hidrográficas do Rio Tijucas, Rio Biguaçu e bacias contíguas



Fonte: Autores (2024)

A Tabela 1 apresenta a área territorial total dos municípios incluídos nessa minuta de Termo de Referência, assim como a quantidade de habitantes segundo o Censo IBGE de 2022.

Tabela 1 - Municípios das bacias hidrográficas do Rio Tijucas, Rio Biguaçu e bacias contíguas

Município	Área (km²)	Habitantes	Sede na bacia
Angelina	500,09	5.358	Sim
Antônio Carlos	233,65	11.224	Sim
Biguaçu	368,07	76.773	Sim
Bombinhas	35,95	25.058	Sim
Canelinha	152,62	12.821	Sim
Gov. Celso Ramos	117,26	16.915	Sim
Itapema	57,83	75.940	Sim
Leoberto Leal	291,19	3.330	Sim
Major Gercino	306,21	3.214	Sim
Nova Trento	402,94	13.727	Sim
Porto Belo	92,46	27.688	Sim
Rancho Queimado	286,31	3.279	Sim
São João Batista	200,64	32.687	Sim
São José	150,53	95.307 ¹	Não
Tijucas	79,71	51.592	Sim

¹ - Correspondente à 35% da área na bacia

Fonte: Dados IBGE, 2022

O sistema de drenagem superficial possui aproximadamente 9.234 km de cursos d'água, o que resulta em alta densidade de drenagem: 2,82 km/km² (Santa Catarina, 2018b). Os principais rios são Tijucas e Biguaçu.

Segundo o sistema de classificação climática de Koppen, o clima na região é do tipo mesotérmico úmido, sem uma estação com tempo seco, tipo Cf, com dois subtipos Cfa e Cfb. Na região litorânea e nas regiões de menor altitude da bacia hidrográfica, há a ocorrência do tipo climático Cfa (clima subtropical, temperado úmido com verão quente), já nas regiões de maior altitude e na porção oeste da bacia hidrográfica, destaca-se o tipo Cfb (clima temperado, temperado úmido com verão temperado) (Santa Catarina, 2018a).

O Estado de Santa Catarina está totalmente inserido no bioma Mata atlântica, com um diversificado conjunto de ecossistemas florestais, com composição florística diferenciadas. Na região da bacia hidrográfica em estudo, a maior parte da vegetação natural remanescente é caracterizado como floresta ombrófila densa, cerca de 70% da área, com presença de floresta ombrófila mista na porção mais central, floresta de faxinais da porção oeste, com a presença da Serra Geral e da Serra do Tabuleiro, e ainda vegetação litorânea ao longo da costa (Santa Catarina, 2018a).

Segundo o Plano de Bacias Hidrográficas do Rio Tijucas e Rio Biguaçu, essa área pode ser agrupada em três regiões de acordo com características geográficas, culturais, econômicas e ambientais: Baixo Vale, Médio Vale e Alto Vale do Rio Tijucas. No Alto Vale do Rio Tijucas há o

predomínio das atividades agrícolas; na região do Médio Vale do Rio Tijucas desenvolvem-se atividades industriais, agrícolas e turísticas; já o Baixo Vale é a região de zona costeira, com predomínio de atividades de bens e serviços, voltados ao turismo de veraneio (Santa Catarina, 2018a).

3.6. Requisitos legais

Os estudos e as atividades para elaboração do PDM deverão ser desenvolvidos de acordo com as diretrizes, requisitos e condicionantes das políticas nacionais e locais para a mineração: a Constituição Federal de 1988, o Código Nacional de Mineração, os Códigos Municipais de Meio Ambiente dos municípios, quando houver, o Código Florestal e a Política de Meio Ambiente, que compõem as bacias hidrográficas em questão.

Constituição Federal de 1988

<i>Título</i>	<i>Capítulo</i>	<i>Artigo</i>
<i>III - Da organização do Estado</i>	II – Da União	Art. 20. São bens da União: IX – os recursos minerais, inclusive os do subsolo;
	III – Dos Estados Federados	Art. 26. Incluem-se entre os bens dos Estados: I – as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União
	IV – Dos Municípios	Art. 30. Compete aos Municípios: I – Legislar sobre assuntos de interesse local; II – Suplementar a legislação federal e a estadual no que couber; (...) VIII – promover, no que couber, adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano; IX – promover a proteção do patrimônio histórico-cultural local, observada a legislação e a ação fiscalizadora federal e estadual (...)
<i>VIII – Da Ordem Social</i>	VI – Do Meio Ambiente	Art. 225. Todos têm direito a meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (...) § 2º Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com a solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma de lei (...) § 4º A Floresta Amazônica brasileira, a Mata Atlântica, a Serra do Mar, o Pantanal Mato-Grossense e a Zona Costeira são patrimônio nacional, e sua utilização far-se-á, na forma de lei, dentro das condições que assegurem a preservação do meio ambiente, inclusive quanto ao uso dos recursos naturais. (...)

Código de Mineração

<i>Capítulo</i>	<i>Artigo</i>
<i>I – Das Disposições Preliminares</i>	1º Compete à União administrar os recursos minerais, a indústria de produção mineral e a distribuição, comércio e o consumo de produtos minerais 2º Os regimes de aproveitamento das substâncias minerais, para efeito desse Código, são: I – regime de concessão II – regime de autorização III – regime de licenciamento IV – regime de permissão de lavra garimpeira V – regime de monopolização 7º O aproveitamento das jazidas depende de alvará de autorização de pesquisa, do Diretor-Geral do DNPM, e de concessão de lavra, outorgada pelo Ministro de Estado de Minas e Energia

Código Florestal Brasileiro

<i>Capítulo</i>	<i>Artigo</i>
<i>I – Das Disposições Preliminares</i>	1º Compete à União administrar os recursos minerais, a indústria de produção mineral e a distribuição, comércio e o consumo de produtos minerais

3.7. IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020)

A Instrução Normativa IN 07 - Atividades de mineração (IMA, 2020) define a documentação necessária ao licenciamento e estabelece critérios para apresentação dos planos, programas e projetos ambientais para implantação de atividades de mineração, incluindo tratamento de resíduos líquidos, tratamento e disposição de resíduos sólidos, ruídos, vibrações e outros passivos ambientais. Esta apresenta a relação da documentação necessária para o licenciamento ambiental da atividade e exige, entre outros, uma certidão de viabilidade emitida pela Prefeitura Municipal relativa ao atendimento às diretrizes municipais de desenvolvimento e plano diretor, e sobre a localização do empreendimento quanto ao ponto de captação de água para abastecimento público; protocolo de requerimento do título autorizativo de lavra ou cópia da prova de titularidade de área junto à Agência Nacional de Mineração (ANM); e ainda, a outorga preventiva de direito de uso dos recursos hídricos, expedida pela Secretaria de Meio Ambiente e da Economia Verde (SEMAE), para os casos de extração mineral em corpo hídrico superficial.

3.8. Código Estadual de Meio Ambiente

Instituído pela Lei 14.675/2009, alterado pela Lei 18.350/2022, o Código estadual de Meio Ambiente promove a integração entre os órgãos ambientais do estado e os municípios para garantir a eficiência na gestão ambiental. Considerado um dos instrumentos da Política Estadual de Meio Ambiente, o rito do licenciamento ambiental estabelece a forma de organizar e estabelecer as

atividades potencialmente poluidoras passíveis de licenciamento ambiental. A atividade de mineração de areia em leito de rio é considerada atividade passível de licenciamento ambiental pelo órgão estadual do meio ambiente, o IMA.

3.9. Competência dos municípios na gestão da mineração

Embora as atividades da mineração sejam regulamentadas, em sua maior parte, pela legislação federal e estadual, cabe ao Município a função primordial da compatibilização e da convivência dessas diferentes formas de atividade econômica e de usos do solo, ou mesmo a definição de prioridade sobre uma delas, em harmonia com a conservação do meio ambiente, a fim de se obter os maiores benefícios possíveis, com os menores prejuízos sociais e ambientais.

Nessa perspectiva, o processo de elaboração do PDM deverá considerar as possíveis formas de atuação dos Municípios na gestão das atividades da Mineração, considerando, dentre outras, as seguintes diretrizes:

- Institucionalização do exercício das atribuições legais municipais relativas à mineração;
- Formulação e implementação das políticas de gestão pública dos municípios relacionadas com a Mineração: Lei Orgânica; Planos Diretores – Desenvolvimento Urbano, Saneamento Básico, Meio Ambiente; Lei de Uso e Ocupação do Solo;
- Formulação e implementação do Plano Diretor de Mineração, com instrumento específico para o setor em toda as bacias hidrográficas do Rio Tijucas, Rio Biguaçu e bacias contíguas;
- Promoção de ações coordenativas - como agente articulador dos vários atores públicos (municipal, estadual e federal) e privados (representantes empresariais e associações representativas da sociedade civil) que interagem na solução de demandas relacionadas à mineração - resolução de conflitos, regularização de minas, fomento à atividade minero-industrial, entre outras.

Mais especificamente, o processo da elaboração do PDM deverá considerar as seguintes atividades a cargo do Município:

- de licença específica para extração de minerais sob regime de licenciamento, para permitir o subsequente registro na ANM, cabendo aos municípios o estabelecimento das condições, prazos e obrigações (além daquelas definidas no Código de Mineração) para o empreendimento;
- extração de minérios de utilização direta em obras públicas pelo regime de Registro de Extração;
- manifestação prévia (mediante consulta pela ANM) sobre a outorga de direitos minerários em zona urbana;
- manifestação sobre processos de licenciamento ambiental (mediante consulta);

- definir, quando couber, usos futuros para as áreas mineradas e acompanhar a implementação dos planos de recuperação das áreas degradadas;
- registro, acompanhamento e fiscalização das atividades de mineração, incluindo a arrecadação de impostos e compensação financeira, as condições de concessão e o atendimento das exigências ambientais, de forma cooperada com a União e com o Estado; e
- controle e fiscalização de obras, atividades, processos produtivos, empreendimentos e exploração de recursos naturais (incluindo-se aqui os alvarás de funcionamento), analogamente a qualquer empreendimento ou atividade econômica.

3.10. Diretrizes gerais

Para o desenvolvimento do Plano Diretor de Mineração deverão ser obedecidas pela CONTRATADA as seguintes diretrizes gerais, que deverão nortear a elaboração do Plano de Trabalho e subsidiar os procedimentos metodológicos que serão apresentados na sua Proposta Técnica.

3.11. Acompanhamento pelo Comitê Tijucas e Biguaçu dos estudos elaborados e em execução pela CONTRATADA

Com a finalidade de acompanhar, analisar e emitir pareceres sobre os estudos referentes ao Plano Diretor de Mineração, o Comitê Tijucas e Biguaçu indicará uma equipe de coordenação, formada por membros do Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas do Rio Tijucas, Rio Biguaçu e Bacias Contíguas denominado de Grupo de Acompanhamento do Plano - GAP.

3.12. Envolvimento da sociedade na elaboração dos estudos do Plano

Durante a elaboração da Proposta deverá ser previsto o envolvimento da sociedade da região em todas as fases dos estudos, visando incorporar os interesses e os anseios de todos os segmentos usuários de recursos minerais ao conteúdo do trabalho; a fim de se assegurar colaborações futuras para implantação das ações que serão indicadas.

Para tal, a CONTRATADA deverá realizar encontros com a participação do poder público (ver item produtos), de entidades de classe, de instituições públicas e privadas, do Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas do Rio Tijucas, Rio Biguaçu e Bacias Contíguas e das comunidades que atuam na bacia hidrográfica. Assim como, analisar, discutir e compatibilizar, por meio de uma metodologia apropriada, os objetivos e metas que constituirão o escopo do Plano Diretor de Mineração, com vistas a estimular o efetivo envolvimento da sociedade na condução de todo o

processo de levantamento de informações, planejamento e gestão dos recursos minerais nas bacias hidrográficas.

Nesse sentido, deverão ser previstos pela CONTRATADA, trabalhos de articulação e mobilização da sociedade e de usuários de água, por meio de reuniões, capacitações, consultas públicas, seminários e outros eventos.

3.13. Articulação com outros programas setoriais e estudos

O desenvolvimento do Plano Diretor de Mineração deverá pautar-se por uma adequada articulação com outros planos, em especial, aqueles que visam à gestão integrada dos recursos naturais, bem como com Gerenciamento Costeiro e estudos cujas interfaces com o gerenciamento dos Recursos Hídricos sejam estreitas. Dentre esses últimos, destacam-se:

- a) Plano Nacional de Recursos Hídricos;
- b) Política Nacional sobre Mudança do Clima;
- c) Política Nacional de Biodiversidade;
- d) Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos povos e comunidades tradicionais, se couber;
- e) Política Nacional de desenvolvimento sustentável de aquicultura e da pesca;
- f) Plano Estadual de Recursos Hídricos de Santa Catarina;
- g) Política estadual de pesca artesanal, industrial, amadora ou esportiva no estado de Santa Catarina;
- h) Política estadual de serviços ambientais do estado de Santa Catarina;
- i) Sistema Estadual de Unidades de Conservação da natureza;
- j) Estudos dos Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos para o Estado de Santa Catarina e Apoio para sua implantação;
- k) Planos Diretores Municipais.

3.14. Escala de trabalho e Produtos Gráficos

Considerar a utilização, para os estudos a serem realizados, de mapeamentos básicos no mínimo na escala de 1:500, ou compatível com o dado fonte do tema especificado, correspondendo ao nível de reconhecimento regional. Utilizar a base hidrográfica otocodificada da ANA, na escala 1:1000, como rede básica para os estudos hidrológicos. Essa orientação tem por finalidade garantir um nível de padronização da informação. O sistema de referência utilizado na criação de feições deverá ser o SIRGAS 2000.

Para a elaboração de produtos gráficos, deverá ser utilizado um Sistema de Informações Geográficas compatível com o Sistema de Gestão de Processos Eletrônicos – SGPE.

Os produtos cartográficos gerados deverão ser disponibilizados, também, em formato digital, por meio de GeoPackage ou Geodatabase, contendo as feições criadas e inseridas na Proposta. Cabe

a CONTRATADA disponibilizar todos os arquivos gerados aos municípios envolvidos e ao Comitê Tijucas e Biguaçu em meio digital.

3.15. Horizonte da Proposta

A Proposta deverá ser elaborada considerando três horizontes temporais: curto, médio e longo prazo, compatíveis com o Plano Nacional de Mineração, com o Plano Nacional de Recursos Hídricos e com o Plano Plurianual do Estado de Santa Catarina.

3.16. Avaliação de resultados da Proposta

A Proposta deverá prever estratégias de acompanhamento, proposição de índices de avaliação e monitoramento de sua eficácia e eficiência, ao longo do tempo, de modo que se possa acompanhar a elaboração e a implementação no decorrer dos anos, com vistas a subsidiar suas revisões e alterações.

3.17. Escopo do Plano Diretor de Mineração

Em todas as fases de elaboração do PDM deverá ser adotada a tecnologia dos sistemas de informações georreferenciadas (SIG), de forma que os diagnósticos, as proposições e os programas e projetos do Plano possam ser dinamicamente revistos, atualizados e adaptados ao longo do horizonte de planejamento de 20 (vinte) anos.

3.18. Meta 1 - Plano de trabalho e mobilização social

O objetivo desta etapa é a elaboração de um plano de trabalho executivo das atividades, estabelecendo um organograma e um cronograma detalhado de execução. Neste plano deverá constar todas as etapas de desenvolvimento da elaboração do trabalho, sugestão das agendas das reuniões, dos encontros e das reuniões ordinárias e extraordinárias.

Também deve estar detalhado no Plano de Trabalho, a estratégia participativa na elaboração do Plano Diretor de Mineração, de forma a envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas hídricos e suas implicações. O escopo dessa meta é mobilizar a sociedade para sensibilização e participação no PDM da região hidrográfica, elencados na Introdução, sendo primordial que a sociedade participe nas discussões que envolvem a temática, tendo a oportunidade de conhecer e entender a situação da mineração das cidades, identificando as causas dos problemas e, assim, buscar soluções coerentes. Deverão ser realizadas, pelo menos, uma reunião em cada município.

A estratégia metodológica a ser aplicada para o processo de elaboração do PDM deverá estar pautada na ampla participação da comunidade em todas as etapas do trabalho, de modo a garantir o Controle Social, conforme preconizado pela legislação. Para atendimento a este requisito legal e metodológico, a CONTRATADA deverá elaborar o Plano de Mobilização Social, primeiro produto do Contrato, a ser previamente aprovado pela Contratante.

Para a formulação do Plano de Mobilização deverão ser consideradas, no mínimo, os seguintes eventos públicos:

3.18.1. Etapa 1.1 - Reunião de comprometimento das Administrações Municipais

O primeiro evento de mobilização tem como objetivo comprometer as respectivas Administrações Municipais, em todas as suas instâncias, no processo de elaboração do Plano. Nesse sentido, deverá ser realizada uma reunião prévia, reunindo os responsáveis de todas as Prefeituras Municipais envolvidas no processo, com duração prevista de 04 horas, com a seguinte agenda: apresentação da CONTRATADA ; apresentação do Plano de Trabalho; formação do grupo interno das Prefeituras Municipais para supervisão e acompanhamento do PDM.

3.18.2. Etapa 1.2 - Formação do Grupo Técnico do PDM no âmbito das Prefeituras Municipais

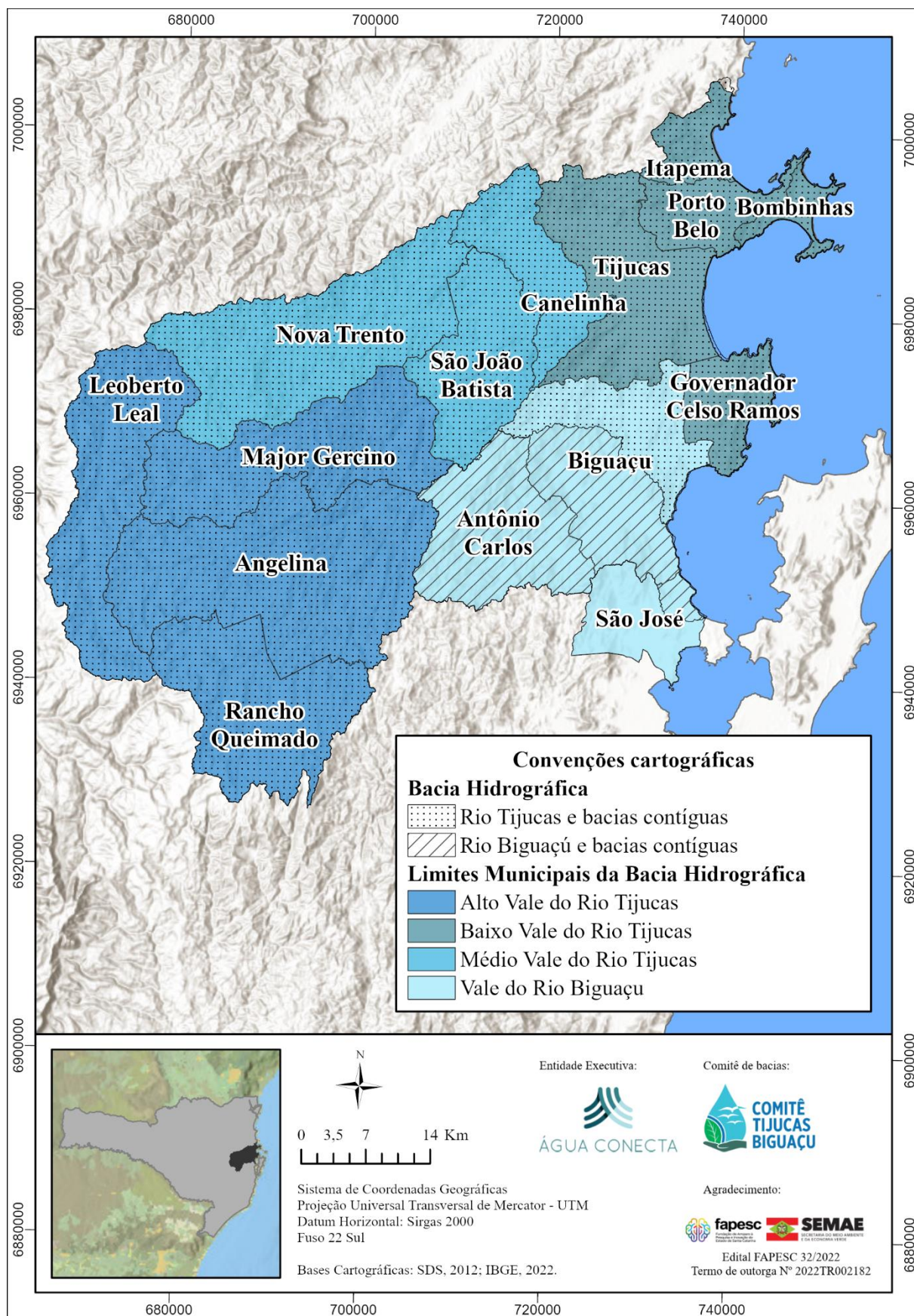
A partir das deliberações da Reunião de Comprometimento, será formalmente instalado, no âmbito das Prefeituras Municipais, através de Decreto Municipal, o Grupo Técnico do PDM, formado por representantes das Secretarias envolvidas no processo. Esse Grupo tem a responsabilidade de promover as ações a cargo da Prefeitura e coordenar internamente todo o processo de elaboração do PDM.

3.18.3. Etapa 1.3 - Reuniões Preparatórias

Antes da realização da Conferência Regional, que representa o primeiro Evento Público do PDM, a CONTRATADA, com apoio das Prefeituras Municipais, deverá realizar reuniões preparatórias, tendo como objetivo promover a ampla divulgação do processo de elaboração do Plano junto ao público qualificados, como professores, líderes comunitários, Câmara Municipal, organizações sociais e não governamentais, dentre outros. Nessa fase, será promovida a mobilização para a Conferência Regional do PDM. As reuniões serão realizadas de acordo com os diversos públicos definidos no Plano de Mobilização e ocorrerão em cada região econômica (Alto Vale, Médio

Vale e Foz do Rio Tijucas), visando o atendimento da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas e bacias contíguas, e outra reunião na Bacia Hidrográfica do Rio Biguaçu e bacias contíguas, Figura 7.

Figura 7 – Regiões econômicas – Alto, Médio e Baixo Vale do Tijucas, e Bacia do Biguaçu



Fonte: Autores (2024)

3.18.4. Etapa 1.4 - Conferência Regional do PDM

A Conferência Regional representa o primeiro Evento Público do PDM e tem como objetivos a apresentação da metodologia de trabalho e a realização dos atos públicos de formação do Grupo de Coordenação e do Grupo Executivo do PDM. A divulgação do Plano de Mobilização Social aos gestores municipais e aos demais envolvidos para a sociedade será realizada de forma participativa e o Plano de Trabalho a ser desenvolvido para a elaboração do Plano Diretor de Mineração, com respectiva legislação, será apresentada para todas as regiões de abrangência.

O **Grupo de Coordenação** é a instância consultiva e deliberativa, formalmente institucionalizada, responsável pela condução da elaboração do PDM. Deverá ser formado por 01 (um) representante de cada região econômica (Baixo, Médio e Alto Vale do Tijucas), visando o atendimento da Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas e bacias contíguas, e outra reunião na Bacia Hidrográfica do Rio Biguaçu e bacias contíguas, podendo ser de instituição do poder público municipal, estadual e federal relacionadas com a Mineração e com gestão urbana e ambiental, bem como por representantes de organizações da sociedade civil (entidades profissionais, empresariais, movimentos sociais, ONGs e outros). Deverá incluir um representante do Comitê de bacias hidrográficas do Rio Tijucas e Biguaçu, sendo recomendada a inclusão de representantes dos conselhos municipais, Câmara de Vereadores, Ministério Público e outros. As atribuições do Comitê de Coordenação são as seguintes:

- Acompanhamento do trabalho em desenvolvimento;
- Revisão dos documentos elaborados;
- Participação em reuniões e eventos públicos;
- Aprovação final dos produtos do PDM.

O **Grupo Executivo** é a instância responsável pela operacionalização do processo de elaboração do Plano, a CONTRATADA. As atribuições do Grupo Executivo são as seguintes:

- Execução das atividades previstas no Plano de Trabalho;
- Promover a comunicação e mobilização social para os Eventos Públicos;
- Entregar os produtos conforme os prazos indicados no cronograma de execução.

3.18.5. Etapa 1.5 - Oficina de capacitação para o PDM

Esta Oficina, conduzida pelo Grupo Executivo, constitui o primeiro passo concreto para implementação do processo de elaboração do PDM e tem como objetivo promover a capacitação dos

membros dos Grupos de Coordenação e Executivo e do Grupo Técnico das Prefeituras Municipais, envolvidos na elaboração do Plano. A CONTRATADA deverá submeter à prévia aprovação da Contratante o planejamento dessa Oficina, adotando sugestões de melhorias, quando couber.

3.18.6. Etapa 1.6 - Oficina dos produtos

Representa um conjunto de atividades realizadas em nove oficinas voltadas para a discussão dos produtos intermediários e finais a serem elaborados pela CONTRATADA. Deverão ser realizadas, pelo menos três oficinas, em cada uma das três regiões, Alto, Médio e Baixo Vale do Tijucas:

1. Oficina do Diagnóstico;
2. Oficina dos Estudos de Zoneamento;
3. Oficina dos Programas e Projetos do PDM e do Sistema de Gestão.

3.18.7. Etapa 1.7 - Consulta pública

Após a conclusão dos estudos e das proposições pertinentes ao PDM será elaborada uma versão preliminar do Plano, a qual será disponibilizada para Consulta Pública. O documento será colocado em locais de acesso público para apreciação, consultas e proposição de sugestões pelos interessados.

3.18.8. Etapa 1.8 - Audiência pública

Ao final do prazo de Consulta Pública, será realizada a Audiência Pública sobre o PDM, em obediência aos requisitos legais. Para esta atividade, deverá ser desenvolvido um amplo processo de mobilização, conforme detalhamento elaborado no Plano de Mobilização.

Todo o processo de comunicação e mobilização deverá ser instrumentalizado por meio de materiais de comunicação, a serem produzidos e impressos pela CONTRATADA, após aprovação pela CONTRATANTE, devidamente formatados para a disseminação e o acesso às informações sobre o PDM, sobre o processo de elaboração e sobre os Eventos Públicos previstos. Deverão ser produzidos, no mínimo, os seguintes elementos (Quadro 5):

Quadro 5 - Material de comunicação

N	Discriminação	Quantidade
1	Folder informativo do PDM, 04 páginas tamanho A5 (formato A4 dobrado).	Digital
2	Cartaz, em policromia, tamanho A2, papel couchê 170 g	200
3	Criação de arte para convite online em páginas eletrônicas, whatsapp e redes sociais (<i>Facebook</i> e <i>Instagram</i>) do Comitê Tijucas e Biguaçu e das Prefeituras Municipais	Digital
4	Spot para rádio – 30 segundos	1 por reunião
5	Spot para televisão – 30 Segundos, para cada reunião	1 por reunião

3.19. Meta 2 – Diagnóstico

Esta etapa deverá gerar uma base de dados e informações necessárias e suficientes para que possam ser elaborados o prognóstico, a proposta de diretrizes e as metas relativas ao Plano Diretor de Mineração. Deve-se considerar os usos atuais e futuros, os cenários de mudanças climáticas conforme IPCC, assim como a qualidade de água atual e as projeções futuras juntamente com as propostas para mitigar as cargas poluentes e manter a qualidade de água de acordo com os usos preponderantes, e garantir a resiliência das bacias hidrográficas frente às mudanças climáticas, conforme o planejado e acordado.

3.19.1. Etapa 2.1 - Diagnóstico técnico das bacias hidrográficas

Atividade, de caráter prévio e instrumental, que tem como objetivo a obtenção de uma visão geral dos municípios, envolvendo a sede municipal, distritos e localidades rurais e compreende a elaboração de um diagnóstico integrado, que contemple a elaboração, análise e integração dos estudos temáticos – meios físico e biótico, socioeconomia, meio ambiente e quadro legal-institucional, com foco as interfaces com a mineração e envolvendo o aprofundamento das questões específicas na perspectiva do PDM.

O referido diagnóstico deverá conter dados de: localização, população, índices de desenvolvimento humano, aspectos econômicos e de infraestrutura, e riscos frente às mudanças climáticas, para melhor entendimento da região em questão.

A etapa do Diagnóstico envolve as seguintes atividades:

Bases cartográficas - A definição da base cartográfica abrangerá a identificação e análise dos mapas cartográficos disponíveis sobre o território do município para representação dos dados espaciais de

interesse do PDM (mapa-base georreferenciado) e imagens de satélite de alta resolução disponíveis no website ou nos organismos estatais.

Meios físico e biótico - Esta etapa compreende a caracterização geral dos meios físico e biótico dos municípios - geologia, geomorfologia, hidrografia, hidrogeologia, solos, clima, cobertura vegetal, ocorrências de bens minerais e seu potencial, fauna e flora.

Socioeconomia - Demografia, malha urbana, estrutura fundiária, atividades econômicas, usos do solo, infraestrutura e serviços públicos, aspectos sociais e desenvolvimento humano.

Meio ambiente e mudanças climáticas - Qualidade ambiental do município, potencialidades e restrições ambientais, áreas de proteção ambiental. Avaliação de cenários de uso frente às mudanças climáticas.

Quadro institucional - Legislação, organização administrativa, programas e projetos governamentais, organização social.

Inserção regional - Caracterização dos municípios com referência à sua posição estratégica e de destaque como o grande indutor do Polo Regional, sua evolução e participação na mineração, localização e referência espacial.

Diagnóstico integrado preliminar - Esta atividade tem como objetivo o tratamento e a consolidação dos diagnósticos setoriais realizados, visando a elaboração de Diagnóstico Municipal do PDM, de forma preliminar, para servir de base para os trabalhos da Oficina de Diagnóstico. Deverá incluir o mapeamento georreferenciado e a consolidação cartográfica das informações socioeconômicas, físico-territoriais e ambientais sobre o município

3.19.2. Etapa 2.3 - Diagnóstico da mineração

Esta etapa tem como objetivo a elaboração do diagnóstico das atividades de mineração nos municípios, enfocando os aspectos técnico-econômicos, conflitos, restrições ambientais e legislação. Na elaboração do diagnóstico técnico-participativo, os municípios que estão dentro da área de abrangência das bacias hidrográficas do Rio Tijucas e Rio Biguaçu receberão a equipe técnica da empresa contratada para verificar dados de geologia e os recursos minerais, hidrogeologia, potencial mineral da região e o cadastro das atividades de mineração.

É necessário fazer a identificação e o mapeamento do potencial mineral das bacias hidrográficas, com levantamento das atividades mineradoras na região; atividades de lavra a céu aberto por dragagem; atividade de lavra a céu aberto por escavação; atividades de lavra a céu aberto com desmonte por explosivo; e todas as demais que porventura forem identificadas.

Ainda, faz-se necessária a identificação da situação da cadeia produtiva e de transformação mineral das bacias hidrográficas, relacionados à areia e a indústria de agregado; argila e a indústria

de cerâmica vermelha; brita e a indústria de agregados; a indústria de rochas calcáreas; a indústria de rochas ornamentais; indústria de água mineral; e os demais minérios identificados.

3.20. Meta 3 – Prognóstico

3.20.1. Etapa 3.1 – Prognóstico

Como resultado do estudo do diagnóstico técnico-participativo, espera-se a elaboração de mapas com identificação de áreas ou zonas aptas e não aptas ao desenvolvimento da atividade de mineração, respeitando inclusive, cenários futuros de mudanças climáticas. Elaboração de mapas com identificação das demandas futuras da sociedade por recursos minerais, e a identificação das áreas críticas de risco em atividades de mineração relacionados ao deslizamento, solapamento das margens dos rios, assoreamento, contaminação dos recursos hídricos e susceptibilidade a eventos climáticos extremos.

3.21. Meta 4 – Diretrizes e Proposições

3.21.1. Etapa 4.1 – Diretrizes e proposições

O diagnóstico do PDM deve indicar a alocação de ações governamentais decisivas no ordenamento da atividade, que abrangem o zoneamento da mineração, a delimitação de áreas de interesse para extração mineral e a fiscalização do setor.

O Plano Diretor de Mineração deve estar fundamentado na constituição de uma base de dados digitais, com a integração de um grande conjunto de informações. Na essência, o gerenciamento da mineração se baseia na localização geográfica dos direitos minerários, dos polígonos legalmente estabelecidos das áreas de proteção ambiental e de zoneamento urbano, além dos outros aspectos previstos no Código de Minas e na legislação ambiental.

A base de dados digital do PDM tem as seguintes aplicações essenciais:

- a) Zoneamento municipal de mineração;
- b) Proposição de diretrizes técnicas e administrativas, para planejamento, desenvolvimento, gerenciamento e monitoramento da atividade de mineração (em cenários considerados normais e considerando eventos climáticos extremos conforme cenários do IPCC);
- c) Proposição de formas de integrar a mineração nas ações de planejamento municipal visando o ordenamento territorial e resiliências aos extremos climáticos;
- d) Proposição de estratégias de proteção dos recursos hídricos, em superfície e no subsolo, em área vulneráveis considerando conflitos com atividades mineração e relacionadas;

- e) Proposição de estratégias de identificação e aproveitamento de minerais metálicos;
- f) Proposição de políticas para o setor mineral, incluindo estratégias relacionadas a mineração informal e obras de terraplanagem;
- g) Definição dos parâmetros básicos dos projetos mineiros, de controle ambiental e indicação de uso futuro das áreas mineradas, de acordo com as aptidões e restrições minero-ambientais das zonas consignadas e em consonância com os planejamentos municipais;
- h) Capacitação dos agentes públicos municipais para lidar com o tema abordado e apresentações de divulgação dos trabalhos para a população.

3.22. Documento síntese

A CONTRATADA deverá elaborar um Relatório Síntese que corresponde à última etapa dos Planos e objetiva apresentar uma síntese dos trabalhos executados nas etapas anteriores e que estão consignados nos Relatórios Finais.

Esta atividade deverá consistir na consolidação do Plano propriamente dito, apresentando:

- **Panorama geral da situação atual e futura das bacias hidrográficas:**
 - Caracterização socioeconômica e ambiental;
 - Caracterização do meio físico;
 - Caracterização do meio biótico;
 - Caracterização do meio antrópico.
- **Panorama geral da situação atual e futura da atividade de mineração das bacias hidrográficas:**
 - Diagnóstico da atividade de mineração;
 - Prognóstico da atividade de mineração.
- **Plano de ações** - inseridas em um quadro, no qual deverá constar: nome da ação, classificação, horizonte, área de abrangência, objetivos, descrição, resultados esperados, custos estimados, entidades envolvidas na execução.
- **Síntese geral das ações propostas**, identificando o programa, as ações específicas, os objetivos aos quais as ações se relacionam, o horizonte de execução e o custo estimado.

O Relatório Síntese deve ser entregue seguindo as seguintes especificações de impressão:

Capa: 297x425mm, 4x0 cores em Cartão Triplex 300g.

Páginas: 210x297mm, 4 cores em Couche Brilho L2 170g.

Laminação Bopp Fosco, Nº Lados: 1 (Capa), Corte/Vinco (Capa), colagem capa.

Deverão ser entregues 4 (quatro) vias impressas para cada município e 4 (quatro) vias impressas para o Comitê Tijucas e Biguaçu, com encadernação em capa dura e lombada e mais em formato digital.

3.23. Produtos

Ao longo do desenvolvimento da proposta deverão ser realizadas reuniões presenciais e trabalhos de escritório, conforme Quadro 6. A proponente poderá subdividir ou agrupar os relatórios apresentados no quadro, mantendo todos os produtos previstos, de acordo com a metodologia e plano de trabalho que vier a propor.

Quadro 6 - Produtos

N	Evento	Etapa	Produto
1	Reunião de trabalho	Etapa 1.1 a 1.2	Apresentação do Plano de Trabalho e Plano de comunicação social
2	Escritório	Etapa 1.3	Reuniões preparatórias
3	Escritório	Etapa 2.1 a 2.3	Elaboração da meta 2 - Diagnóstico Técnico
4	Audiência Pública	Etapa 1.4	Apresentação da meta 2 - Diagnóstico Técnico
5	Escritório	Etapa 3.1	Elaboração da meta 3 – Prognóstico
6	Reunião de trabalho	Etapa 1.5 e 1.6	Apresentação da meta 3 – Prognóstico
7	Escritório	Etapa 4.1	Elaboração da meta 4 – Diretrizes e proposições
8	Online	Etapa 1.7	Consulta Pública
9	Audiência Pública	Etapa 1.8	Apresentação do Plano Diretor de Mineração
10	Escritório		Documento síntese

3.24. Prazo e cronograma de execução sugerido

Os serviços serão executados conforme os prazos constantes no edital, dentro de um prazo total de 24 (vinte e quatro) meses, contados a partir da data da emissão da ordem de serviço, conforme cronograma de execução sugerido no Quadro 7. Deverão ser observados os prazos parciais para cada uma das fases do trabalho, contados em meses corridos, conforme estabelecido no Plano de Trabalho e Cronograma de Execução. Segue cronograma de execução sugerido, como orientação para a proposição da CONTRATADA (Quadro 7).

Quadro 7 - Cronograma de execução sugerido

		Meses																							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Evento	1																								
	2																								
	3																								
	4																								
	5																								
	6																								
	7																								
	8																								
	9																								
	10																								

3.25. Qualificação da equipe técnica

A Contratada deverá compor a Equipe Técnica, contendo pelo menos os profissionais presentes no Quadro 8.

Quadro 8 - equipe técnica mínima

Qtidade	Discriminação	Qualificação/experiência	Responsabilidade
01	Eng. de Minas ou Geólogo Sênior	Mestrado na área. 10 anos de experiência	Coordenação geral do projeto
01	Engenheiro de Minas ou Geólogo	Graduação e/ou Especialização. 10 anos de experiência	Consultor em Mineração
01	Engenheiro de Minas ou Geólogo Médio	Graduado. 05 anos de experiência	Estudos de Diagnóstico e Planejamento
01	Engenheiro de Minas ou Geólogo Júnior	Graduado. 02 anos de experiência	Estudos de Diagnóstico
01	Economista Sênior	Graduação e/ou Especialização	Estudos econômicos
01	Sociólogo	Graduação e/ou Especialização, inc. em Ciências Sociais	Estudos socioambientais
01	Engenheiro Ambiental	Graduação e/ou Especialização	Estudos ambientais
01	Biólogo	Graduação e/ou Especialização	Flora e fauna
01	Engenheiro civil, ambiental, sanitário ou oceanógrafo	Graduação e/ou Especialização	Com conhecimento em hidrologia

3.26. Condições gerais de execução

3.26.1. Forma de apresentação dos produtos

A CONTRATADA deverá exercer rigoroso controle de qualidade sobre as informações apresentadas, tanto nos dados como no texto. O referido controle deve ser orientado para clareza, objetividade, consistência das informações e justificativa de resultados. O texto deve estar isento de erros de português e/ou de digitação.

Em todos os trabalhos de natureza técnica e na elaboração e apresentação dos produtos deverão ser observados padrões técnicos reconhecidos pela comunidade científica - normas da ABNT.

Todos os relatórios parciais das atividades deverão ser submetidos à análise e aprovação do Grupo de Acompanhamento do Plano (GAP). Os produtos da Etapa 1, Etapa 2, Etapa 3 e Etapa 4 deverão ser apreciados na Assembleia do Comitê para a sua aprovação final, em formato digital editável, contendo o respectivo arquivo.

Os documentos serão apresentados nos seguintes formatos e quantidades:

- a) Relatórios Parciais (Produtos 1 a 3): formato digital.
- b) Relatório Preliminar do PDM (Produto 4): formato digital.
- c) Relatório Final do PDM (Produto 5): 4 (quatro) vias impressas para cada município e 4 (quatro) vias impressas para o Comitê Tijucas e Biguaçu, com encadernação em capa dura e lombada e mais em formato digital.
- d) Documento Síntese (Produto 6): 4 (quatro) vias impressas para cada município e 4 (quatro) vias impressas para o Comitê Tijucas e Biguaçu, com encadernação em capa dura e lombada e mais em formato digital.

3.26.2. Bancos de dados e memoriais de cálculos

Juntamente com a versão final do PDM, a CONTRATADA deverá apresentar todo o material de cálculo utilizado, bem como o banco de dados digital e produtos intermediários dos estudos, a critério da CONTRATANTE.

Todos os programas especiais de computação utilizados na elaboração dos trabalhos deverão ser apresentados de modo sistemático e completo, contendo entre outras, no mínimo, as seguintes informações: nome do programa; descrição; modelo matemático utilizado; fluxograma; comentários sobre os resultados; linguagem e programação fonte, de forma acertada com a CONTRATANTE e compatível com os seus equipamentos.

Os arquivos originais de todos os produtos dos serviços serão apresentados banco de dados digital, sem compactação, e com os seguintes softwares:

- Texto: Microsoft Word para ambiente Windows;
- Tabelas e gráficos: Microsoft Excel para ambiente Windows;
- Demais softwares a serem acordados com a CONTRATANTE.

3.26.3. Dos eventos públicos

A CONTRATADA se responsabilizará pela apresentação dos estudos e produtos do PDM em todos os Eventos Públicos e Oficinas previstos no Plano de Mobilização Social. A CONTRATANTE será responsável pela disponibilização de local com instalações apropriadas para a realização dos eventos programados.

A CONTRATADA se responsabilizará pela avaliação e resposta de todas as emendas apresentadas ao PDM durante o período de consulta pública. A consulta pública será disciplinada por

meio de Portaria do Prefeito, sendo que a CONTRATADA acompanhará e desenvolverá todas as tarefas que lhe forem incumbidas durante o processo.

4. REFERÊNCIAS

ANA. Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil / Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. - Brasília: ANA, 2019.

Bernardes, Nathalia Peres. As propostas legislativas sobre licenciamento ambiental e o problema da discricionariedade na definição de condicionantes, Brasília 2020.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Brasília, DF: Presidente da República.

Carta de Intenções para a sustentabilidade de extração de areia em leito de rio na Bacia Hidrográfica do Rio Tijucas, 2023. Disponível em [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/Comite%20Tijucas/Publicacoes/Carta%20de%20Intencoes%20para%20a%20Sustentabilidade%20da%20Extracao%20de%20Areia/carta-revisada-final.pdf](https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/Comite%20Tijucas/Publicacoes/Carta%20de%20Intencoes%20para%20a%20Sustentabilidade%20da%20Extracao%20de%20Areia/carta-revisada-final.pdf), acesso em ago. 24

Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CERH. Resolução CERH nº 26, de 20 de agosto de 2018. Dispõe sobre a Divisão Hidrográfica Estadual, em Regiões Hidrográficas e Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos, com a finalidade de orientar e implementar a Política Estadual de Recursos Hídricos. Disponível em: https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/mvs/conselho/resolucao/Resolucao_CERH_n_026_divisao_hidrografica_estadual.pdf

DNPM. Sumário mineral. Brasília, Departamento Nacional de Produção Mineral, 2006. Disponível em: <http://www.anm.gov.br/dnpm/publicacoes/serieestatisticas-e-economia-mineral/sumario-mineral/sumario-mineral-brasileiro-2006>, acesso em fev. 2024

Fiocruz, 2024. Mapa de Conflitos Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil. Disponível em: <https://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/>, acesso em ago. de 2024

Fonseca, W.C.; Ferretti, V. Informações complementares em processos de AIA com estudos simplificados: causas e implicações. Desenvolvimento e Meio Ambiente, UFPR. Vol 60, p 331-356, jul/dez 2022

Leal Filho, W, et al. The Unsustainable Use of Sand: Reporting on a Global Problem. Sustainability 2021, 13(6), 3356

Marini, M. Controle Geológico e Caracterização Legal e Ambiental da Atividade de Mineração de Areia na Bacia do Rio da Madre (SC). Florianópolis: UFSC, 2017.

MME, Ministério de Minas e Energia, 2010. Plano Nacional de Mineração 2030. Brasília, Brasil.

ONU, 2019. Sand and Sustainability: finding new solutions for environmental governance of global sand resource.

Preis, C. M., Franco, D., Varela, S. C. (2021). Avaliação do uso e ocupação do solo na Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí e simulação para 2027. São Paulo, UNESP, Geociências, v. 40, n. 2, p. 407 - 414, 2021.

Rentier, ES; Cammeraat, L.H. The environmental impacts of river sand mining. Science of the total environment. V. 38, part. 1, 2022.

Rigo, C. (2023). Influência da mineração de areia e cascalho na qualidade da água da Bacia Hidrográfica do Rio Itapocu – SC.

SANTA CATARINA (2018a). Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Tijucas, Biguaçu e bacias contíguas - Diagnóstico dos Recursos Hídricos TOMO I. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDE). Elaboração: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Financiamento: Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC). 278p.

SANTA CATARINA (2018b). Plano de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos Rios Tijucas, Biguaçu e bacias contíguas - Diagnóstico dos Recursos Hídricos TOMO II. Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDE). Elaboração: Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Financiamento: Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC). 383p.

Santa Catarina, 2012. Laudo Técnico de identificação e caracterização dos processos erosivos dos taludes ripários no município de São João Batista, SC. Disponível em [https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/Comite%20Tijucas/Legislacoes/Comite/decisoes/LAUDO TECNICO DE IDENTIFICACAO E CARACTERIZACAO DOS PROCESSOS EROSIVOS DOS TALUDES RIPARIOS DO RIO TIJUCAS EM SJB.pdf](https://www.aguas.sc.gov.br/jsmallfib_top/Comite%20Tijucas/Legislacoes/Comite/decisoes/LAUDO%20TECNICO%20DE%20IDENTIFICACAO%20E%20CARACTERIZACAO%20DOS%20PROCESSOS%20EROSIVOS%20DOS%20TALUDES%20RIPARIOS%20DO%20RIO%20TIJUCAS%20EM%20SJB.pdf). Acesso em out. 2024.

Santa Catarina, 2018. Grupo para mediação de conflitos de extração de areia se reúne em Tijucas. Disponível em <https://www.aguas.sc.gov.br/base-documental-tijucas/noticias-tijucas/item/5786-grupo-para-mediacao-de-conflitos-de-extracao-de-areia-se-reune-em-tijucas>. Acesso em out. 2024.

Zwirtes, S.; Hammes, D. F. Projeto de materiais de construção civil da região da grande Florianópolis. Porto Alegre: CPRM, 2016