



Prefeitura de
Joinville



2025

***PLANO DIRETOR DE MINERAÇÃO
DO MUNICÍPIO DE JOINVILLE***



PREFEITURA MUNICIPAL DE JOINVILLE

Adriano Bornschein Silva
Prefeito Municipal

Rejane Gambin
Vice-Prefeita

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE – SAMA

Fábio João Jovita
Secretário

Ana Luisa Rizzatti da Costa
Diretora Executiva

Andre Luis Matiuzzi
Diretor Executivo

Magda Cristina Villanueva Franco
Gerente – Unidade de Desenvolvimento Ambiental

Brayam Luiz Batista Perini
Gerente – Unidade de Licenciamento Ambiental

SECRETARIA DE ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO – SAP

Ricardo Mafra
Secretário

Silvia Reolon
Diretora Executiva

SECRETARIA DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO – SEPUR

Marcel Virmond Vieira
Secretário



CRÉDITOS

EQUIPE TÉCNICA DE REVISÃO E SUPERVISÃO

Secretaria de Meio Ambiente - SAMA

Adriano Stimamiglio - Engenheiro Agrônomo

Gabriel Mauricio Gomes de Oliveira - Geólogo

Josimar Neumann - Engenheiro Químico

Rodrigo Jose Bandeira - Geólogo

Secretaria de Administração e Planejamento - SAP

Eloy Labatut de Oliveira - Geógrafo

Marcele Figueiredo Andrade de Luca - Engenheira Sanitarista

Rafael Ribeiro - Engenheiro Sanitarista

Vera Cristina Furlani - Engenheira Civil

Secretaria de Pesquisa e Planejamento Urbano - SEPUR

Samara Braum - Arquiteta

EQUIPE DE EXECUÇÃO

WALM Engenharia e Tecnologia Ambiental Ltda

Jacinto Costanzo Júnior - Geólogo - Responsável Técnico

Bruno Pontes Costanzo - Engenheiro de Produção Mecânica e de Saúde e Segurança

Ana Paula H. Garrido - Geóloga

Brenda B. R. Corrêa - Bióloga

Gabriela V. Macedo - Engenheira Ambiental

Laura C. Medeiros - Engenheira Ambiental

Monica Duarte - Engenheira Ambiental

Taís de A. Martinelli - Engenheira Ambiental

Yutaka F. Takesaki - Engenheiro Ambiental

Índice

1. Introdução.....	6
2. Objetivos do Plano Diretor de Mineração.....	6
3. Gestão Institucional de Joinville.....	7
3.1. Aspectos Legais.....	7
3.2. Estrutura Organizacional da Prefeitura Municipal de Joinville.....	15
3.3. Execução e Monitoramento do PMM.....	16
4. Atividades Minerárias: Diretrizes Gerais, Estratégias e Ações.....	19
4.1. Breve Contexto da Mineração em Joinville.....	19
4.2. Métodos de Lavra.....	22
4.2.1. Lavra a céu aberto com bancadas e desmonte por explosivos ou mecânico.....	23
4.2.2. Lavra a céu aberto com lavra por tiras ou desmonte hidráulico.....	24
4.2.3. Lavra por dragagem em leitos de rio ou em cavas inundadas.....	26
4.2.4. Lavra subterrânea.....	27
4.2.5. Água Mineral.....	27
4.3. Procedimentos e Condições Gerais para Extração dos Bens Minerais.....	28
4.4. Obras de Terraplanagem.....	30
4.4.1. Definição e Legislação Incidente.....	30
4.4.2. Comercialização Informal de Bens Minerais: fiscalização e controle ambiental....	35
4.5. Obras de Desassoreamento.....	37
5. Diretrizes e Regrimentos do Macrozoneamento.....	37
5.1. Definição de Zonas e Áreas Estratégicas.....	37
5.2. Objetivos e Diretrizes Gerais das Zonas Minerárias.....	46
5.3. Diretrizes Específicas para Mineração em Áreas Estratégicas.....	54
5.4. Indicadores de Acompanhamento.....	59
6. Indicação de Uso Futuro das Áreas Mineradas.....	61
7. Referências Bibliográficas.....	63

Índice de Quadros

Quadro 1 – Arcabouço legal da mineração	13
Quadro 2 – Órgãos da Administração Direta de Joinville	15
Quadro 3 – Composição mineral dos processos das ANM em Joinville	19
Quadro 4 - Levantamento das Atividades Minerárias	32
Quadro 5 – Objetivos das Classes do Zoneamento de mineração de Joinville	46
Quadro 6 – Diretrizes propostas para as Classes do Zoneamento de mineração de Joinville	51
Quadro 7 - Diretrizes para mineração em mananciais e sub-bacias a montante das Estações de Tratamento de Água de Joinville	55
Quadro 8 – Diretrizes para mineração em Corredores Ecológicos	57
Quadro 9 - Diretrizes para mineração em Região Costeira	59

Índice de Figuras

Figura 1 – Relação Organizacional para gestão do PMM	17
Figura 2 - Representatividade, por substância, na arrecadação CFEM de Joinville: Período de 2018 a junho de 2023	21
Figura 3 - Produção Anual de Bens Minerais das Empresas Mineradoras Joinvilenses entre os anos de 2018 e 2022 (toneladas)	21
Figura 4 – Lavra a céu aberto com bancadas. Área de extração de brita em Joinville	24
Figura 5 – Desmonte mecânico com retroescavadeira para mineração de brita	24
Figura 6 – Área de extração de saibro em Joinville	24
Figura 7 – Desmonte por explosivos de frentes de lavra a céu aberto.	24
Figura 8 – Exemplo de lavra a céu aberto por tiras	25
Figura 9 – Operação de Lavra por desmonte hidráulico	25
Figura 10 – Área de extração de areia em Joinville	26
Figura 11 – Exemplo de operação de draga de sucção.	26
Figura 12 – Exemplo de lavra subterrânea	27
Figura 13 – Exemplo de lavra de água mineral – vista interna da casa de proteção de poço de captação	28
Figura 14 - Macrofluxo do Macrozoneamento Minerário e suas Interações	45

Lista de Mapas

Mapa 1 – Mapa das Atividades Minerárias	34
Mapa 2 – Mapa de Zoneamento	43
Mapa 3 – Mapa de Áreas Estratégicas	44

1. Introdução

O presente documento apresenta o Plano Diretor de Mineração do município de Joinville/SC. Este documento foi fundamentado nos procedimentos metodológicos para prestação dos serviços do Termo de Contrato 1167/2022 pela empresa Walm Engenharia, bem como ampla discussão com as representantes do setor minerário do município de Joinville.

O Plano Diretor de Mineração é um dos instrumentos do Plano de Desenvolvimento Sustentável, conforme Art. 38 da Lei Complementar 620/2022.

2. Objetivos do Plano Diretor de Mineração

O Plano Diretor de Mineração de Joinville/SC tem como objetivo geral estabelecer de forma clara e organizada as diretrizes e procedimentos técnicos e administrativos, para governança pública eficaz, visando orientar os processos futuros de planejamento, ação, regulação, fiscalização e controle, a fim de apoiar para que o exercício das atividades minerárias no município se desenvolvam em sua plenitude, de forma sustentável e compatibilizada com a estratégia municipal proposta para o setor. Cabe observar que o adequado conhecimento do contexto geológico e minerário da região e mapeamento dos fatores limitantes e potencializadores, contemplados no PMM, serve de embasamento à gestão pública para o estabelecimento de objetivos estratégicos específicos pelo município para o setor.

As proposições apresentadas baseiam-se no modelo do zoneamento minerário para o município em consonância com as áreas ambientais estratégicas estabelecidas, com vistas ao desenvolvimento e gestão das atividades de mineração em bases ambientalmente sustentáveis.

De forma específica, este documento tem como objetivo:

- Propor diretrizes técnicas e administrativas para planejamento, desenvolvimento, gerenciamento e monitoramento da atividade de mineração, considerando as legislações vigentes e o processo minerário já existente;
- Propor estratégias de proteção dos recursos hídricos, em áreas vulneráveis e de importância ecológica, considerando conflitos com atividades de mineração e relacionadas;

- Sugerir os 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 alinhado com o planejamento municipal.
- Subsidiar os órgãos municipais e suas competências no gerenciamento e fiscalização das atividades minerárias, considerando ainda a questão mineral no planejamento e desenvolvimento do território.

3. Gestão Institucional de Joinville

3.1. Aspectos Legais

□ Legislação no âmbito federal

A regulamentação aplicável apresenta a legislação e normas ambientais relacionadas ao setor de mineração, buscando identificar e compreender, sob o ponto de vista normativo, as exigências e orientações que incidem sobre a atividade de extração mineral nas escalas federal, estadual e municipal.

De acordo com a Constituição Federal do Brasil de 1988, fica reservado à União o direito exclusivo para legislar sobre questões referentes à extração mineral, sendo competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios.

Quem regulamenta a atividade minerária no Brasil é a Agência Nacional de Mineração – ANM, uma autarquia federal sob regime especial, criada pela Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017, vinculada ao Ministério de Minas e Energia. Ao substituir o Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, a ANM tem como uma das suas funções dar andamento aos processos minerários.

O Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967, que institui o Código de Mineração é a principal legislação do setor. Pode-se destacar seu Art. 7º, onde estabelece que o “aproveitamento das jazidas depende de alvará de autorização de pesquisa, do Diretor-Geral do

DNPM (atual ANM), e de concessão de lavra, outorgada pelo Ministro de Estado de Minas e Energia”.

Ainda, o Decreto nº 9.406, de 12 de junho de 2018, que regulamenta o Código de Mineração e outras leis correlatas, estabelece que:

Art. 4º. Compete à Agência Nacional de Mineração - ANM observar e implementar as orientações, as diretrizes e as políticas estabelecidas pelo Ministério de Minas e Energia e executar o disposto no Decreto-Lei nº 227, de 1967 - Código de Mineração, e nas normas complementares (ANM, 2018).

O Decreto nº 9.406/2018 determina, em seu Art. 5º, que a “atividade de mineração abrange a pesquisa, a lavra, o desenvolvimento da mina, o beneficiamento, o transporte e a comercialização dos minérios e o aproveitamento e o armazenamento de estéréis e rejeitos”.

No mesmo artigo, o § 2º remete as responsabilidades do minerador, entre as quais destaca-se a prevenção, mitigação e compensação dos impactos ambientais decorrentes dessa atividade, a preservação da saúde e da segurança dos trabalhadores, a prevenção de desastres ambientais e a recuperação ambiental das áreas impactadas.

Vale citar a resolução ANM nº 68/2021, que abrange as regras referentes ao Plano de Fechamento de Mina – PFM, que se constitui de um “conjunto de procedimentos para o descomissionamento da área da mina após a atividade de mineração, envolvendo a desmobilização das estruturas provisórias de suporte às operações de lavra e beneficiamento, a estabilização física e química das estruturas permanentes e seus monitoramentos, bem como a habilitação da área para um novo aproveitamento mineral ou outro uso futuro”.

Além das disposições específicas de mineração, há ainda outras leis gerais sobre meio ambiente e licenciamento, que apresentam trechos relacionados direta ou indiretamente à extração mineral. É o caso do Código Florestal Brasileiro, instituído pela Lei nº 12.651/2012, que aponta a mineração como uma das atividades de utilidade pública e de interesse social, permitindo assim que possa haver extração mineral em APP, desde que autorizada pelo órgão ambiental competente. Enquanto a Lei dos Crimes Ambientais inclui as atividades de mineração, da pesquisa à extração, como passíveis de serem sancionadas, caso ocorram sem autorização.

Vale menção ao Decreto-lei nº 7.841, de 8 de agosto de 1945 (Código de Águas Minerais), que determina sobre as águas minerais como aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confirmam uma ação medicamentosa. O alvará de pesquisa e a lavra de água mineral e potável de mesa para consumo humano, bem como destinada a fins balneários, segue conforme os regimes de Autorização de Pesquisa e de Concessão de Lavra, previstos no Código de Mineração, bem como no respectivo Código de Águas Minerais, regulamentos e legislações correlatas complementares.

Segundo o Decreto-lei nº 7.841/1945:

Art. 9º. Por lavra de uma fonte de água mineral, termal, gasosa, potável de mesa ou destinada a fins balneários, entendem-se todos os trabalhos e atividades de captação, condução, distribuição e aproveitamento das águas.

Art. 23º. A fiscalização da exploração, em todos os seus aspectos, de águas minerais, termais, gasosas e potáveis de mesa, engarrafadas ou destinadas a fins balneários, será exercida pelo DNPM (atual ANM), através do seu órgão técnico especializado.

No âmbito de obras de interesse social e utilidade pública conduzidas pela PMJ, cabe menção à possibilidade de solicitação de Declaração de Dispensa do Título Minerário, conforme o disposto na Consolidação Normativa da ANM - Título VI, aprovada pela Portaria ANM nº 155/2016, desde que atendido o disposto no § 1º do art. 3º do código de Mineração, onde diz que a Declaração de Dispensa de Título Minerário aplica-se aos “trabalhos de movimentação de terras e de desmonte de materiais *in natura*, que se fizerem necessários à abertura de vias de transporte, obras gerais de terraplanagem e de edificações”, e ainda “desde que não haja comercialização de terras e dos materiais resultantes dos referidos trabalhos e ficando o seu aproveitamento restrito à utilização na própria obra”.

Por fim, salienta-se a aplicação das Normas Reguladoras de Mineração – NRM (Anexo I da Portaria DNPM nº 12 de 22/01/2002) a todas as atividades de pesquisa mineral, lavra, lavra garimpeira, beneficiamento de minérios, distribuição e comercialização de bens minerais, na forma do Código da Mineração (Decreto Lei nº 227, de 28/02/1967) e legislação correlativa.

□ No estado de Santa Catarina

No âmbito estadual, a Lei nº 14.675/2009 que institui o Código Estadual do Meio Ambiente apresenta normas aplicáveis ao estado de Santa Catarina, e teve seu texto parcialmente alterado e atualizado em diversos Projetos de Lei – PL. A versão mais recente, segundo a Assembleia Legislativa do estado, é a Lei nº 18.350, de 27 de janeiro de 2022, que apresenta os órgãos responsáveis, no âmbito estadual, pela proteção e melhoria da qualidade do Sistema Estadual do Meio Ambiente – SISEMA, sendo formado por:

- Órgão consultivo e deliberativo: Conselho Estadual do Meio Ambiente – CONSEMA;
- Órgão central: a Secretaria de Estado responsável pelo meio ambiente;
- Órgãos executores: o Instituto do Meio Ambiente – IMA e a Polícia Militar Ambiental – PMA, no exercício de suas atribuições específicas, conferidas nos termos desta Lei;
- Órgão julgador intermediário: as Juntas Administrativas Regionais de Infrações Ambientais;
- Órgãos locais: os órgãos ou entidades municipais, inclusive consórcios, responsáveis pela execução de programas, projetos e licenciamento das atividades de impacto local e de controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental.

Voltada para a mineração, a referida Lei em seu Art. 28º A, considera utilidade pública:

b) as obras de infraestrutura nacional, estadual e municipal destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento, energia, telecomunicações, radiodifusão, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho.

Em seu Art. 29º trata das atividades passíveis de licenciamento ambiental pelo potencial de causar degradação ambiental:

§ 13. O licenciamento ambiental da extração de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil, para uso exclusivo em obras públicas executadas por órgãos da Administração Direta e autárquica da União, do Estado e dos Municípios, poderá ser realizado mediante LAC, desde que não possua finalidade comercial e não implique supressão de vegetação nativa, bem como que esteja

limitada à produção anual de até 12.000 m³ (doze mil metros cúbicos) e ocorra a recuperação da área degradada. (NR)

No âmbito do licenciamento, a Resolução CONSEMA nº 250/2024 lista, em seu Anexo VI, as atividades sujeitas ao licenciamento ambiental na competência do estado, sendo o Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina - IMA o órgão responsável pelo licenciamento ambiental das atividades de mineração. No caso da mineração, utiliza-se a Instrução Normativa nº 7 - IN 07 do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA, 2020), que dispõe da documentação necessária ao licenciamento e os 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.

As atividades de mineração que envolvem recursos hídricos, cava aluvionar e em leitos de rios e demais corpos hídricos de domínio do Estado de Santa Catarina, foram regulamentadas pela Resolução nº 6, de 1 de julho de 2015, emitida pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CERH, órgão de deliberação coletiva vinculado à Secretaria Estadual de Desenvolvimento Econômico Sustentável, conforme verifica-se no seu Art. 1º: “Estabelecer critérios e procedimentos técnicos e administrativos para outorga de direito de uso de recursos hídricos para atividades de mineração (mineral classe II), em cava aluvionar e em leito de rios e corpos hídricos de domínio do Estado”.

□ **No município de Joinville**

No município de Joinville, a Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos é expedida pela Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável (SDE), para os casos de extração mineral em corpo hídrico superficial ou em cava aluvionar, quando couber (IMA, 2020).

Considerando a esfera municipal, a Lei Orgânica de Joinville reitera o papel municipal de "registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais", já previsto na Constituição Federal. Além disso, a Lei Orgânica estabelece no § 4º do Art. 181º que:

Aquele que explorar recursos minerais, inclusive extração de areia, argila, cascalho ou pedreiras, fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei. Fica o poder público municipal responsável pela proteção do solo, subsolo,

fauna, flora, das áreas de preservação permanente, através da fiscalização permanente e promoção de projetos ecológicos.

O texto menciona que para garantir o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, o município fica responsável por exigir estudos prévios de impacto ambiental para toda atividade com potencial de causar degradação do meio ambiente. Também cabe ao município promover o ordenamento territorial para assegurar a proteção dos recursos naturais.

No que se refere ao zoneamento, a Lei Complementar nº 470/2017, conhecida como Lei de Ordenamento Territorial – LOT e o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável - PDSS (Lei Complementar nº 620/2022) estabelecem a Macrozona Rural como sendo a mais indicada à mineração, além de outras atividades como as agrosilvopastoris. A Macrozona Rural é subdividida em Área Rural de Proteção do Ambiente Natural - ARPA, com foco na Conservação Ambiental, e a Área Rural de Utilização Controlada - ARUC, cujo objetivo é conciliar Atividades Produtivas com Uso Racional dos Recursos Naturais.

Cabe destacar, que a LOT, em seu Art. 2º, capítulo XI, define a delimitação de Área Urbana de Proteção Ambiental (AUPA), como sendo uma área com grande fragilidade ambiental, acima da isoípsa 40, consideradas reservas paisagísticas que necessitam de grandes restrições de ocupação.

Nesse contexto, o parágrafo 2º, do capítulo III, do Artigo 7º da LOT prevê:

§ 2º As áreas dos imóveis situadas acima da isoípsa de 40,00m (quarenta metros), enquadradas como Área Urbana de Proteção Ambiental (AUPA), nas quais tenham sido executadas obras de terraplanagem, mineração e/ou supressão da cobertura vegetal, sem autorização, ou autorizadas e executadas em desconformidade com a autorização dos órgãos competentes, além das penalidades estipuladas pela legislação pertinente e da recuperação ambiental da área, ficam ainda obrigadas ao atendimento do regime de uso e ocupação do solo definido para a Área Urbana de Proteção Ambiental (AUPA). (Redação acrescida pela Lei Complementar nº 520/2018).

Por sua vez, o PDSS aponta a necessidade da elaboração do Plano Diretor de Mineração, indicando os seguintes critérios mínimos:

- a) a compatibilização do exercício das atividades de exploração mineral com outras atividades rurais e urbanas e com necessidade de proteção das planícies de inundação dos rios e preservação das áreas de mananciais de água;
- b) a seleção de áreas potenciais para exploração mineral, assegurando o abastecimento de matéria prima mineral para o desenvolvimento sustentável do município bem como a recuperação da área e a sua utilização por usos compatíveis;
- c) a viabilidade de aproveitamento de jazidas de rocha dentro do domínio territorial municipal, para a produção de agregados pétreos para a construção civil e o desenvolvimento sustentável do Município, de acordo com a legislação mineral, ambiental e resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) pertinentes;
- d) mecanismos que restrinjam os impactos da mineração de seixos rolados nos mananciais que abastecem a cidade.

A seguir, o **Quadro 1** apresenta o conjunto de leis relacionadas à atividade minerária nas esferas federal, estadual e municipal.

Quadro 1 – Arcabouço legal da mineração

Instrumento legal	Ementa
Legislação Federal	
Constituição Federal de 1988, artigo 22, parágrafo XII	Dispõe sobre a competência da União para legislar sobre jazidas, minas, outros recursos minerais e metalurgia
Lei Federal nº 6.567/1978	Dispõe sobre regime especial para exploração e o aproveitamento das substâncias minerais que especifica e dá outras providências
Lei 9.605/1998 (Lei dos Crimes Ambientais), Art. 55	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas para atividades de mineração sem autorização
Lei nº 12.651/2012 (Código Florestal Brasileiro), Art. 3º, incisos VIII e IX	Elenca as atividades consideradas como de utilidade pública e de interesse social
Decreto-Lei nº 227/1967	Dá nova redação ao Decreto-lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940 (Código de Minas)
Decreto Federal nº 97.632/1989	Regulamenta sobre o Plano de Recuperação de Áreas Degradadas Para Exploração Mineral
Decreto Federal nº 97.507/1989	Dispõe sobre licenciamento de atividade mineral, o uso do mercúrio metálico e do cianeto em áreas de extração de ouro, e dá outras providências.
Decreto Federal nº 9.406, de 12 de junho de 2018	Regulamenta o Decreto-Lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967 - Código de Mineração, a Lei nº 6.567, de 24 de setembro de 1978, a Lei nº 7.805, de 18 de julho de 1989, e parte da Lei nº 13.575, de 26 de dezembro de 2017.
Resolução ANM nº 24, de 3 de fevereiro de 2020	Disciplina o procedimento de disponibilidade de áreas para pesquisa ou lavra

Instrumento legal	Ementa
Resolução ANM nº 68/2021	Dispõe sobre as regras referentes ao Plano de Fechamento de Mina - PFM
Normas Reguladoras de Mineração – NRM	Disciplina o aproveitamento racional das jazidas, considerando-se as condições técnicas e tecnológicas de operação, de segurança e de proteção ao meio ambiente, de forma a tornar o planejamento e o desenvolvimento da atividade minerária compatíveis com a busca permanente da produtividade, da preservação ambiental, da segurança e saúde dos trabalhadores
Portaria ANM nº 155/2016	Aprova a Consolidação Normativa do DNPM e revoga os atos normativos consolidados.
Legislação Estadual	
Lei Estadual nº 18.350, de 27 de janeiro de 2022	Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências
Resolução CERH nº 6, de 1 de julho de 2015	Emitida pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CERH, órgão de deliberação coletiva vinculado à Secretaria Estadual de Desenvolvimento Econômico Sustentável. Dispõe sobre os procedimentos e critérios de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame dos pedidos de outorga de direito de uso de recursos hídricos para atividades de mineração, em cava aluvionar e em leitos de rios e demais corpos hídricos de domínio do Estado de Santa Catarina
Resolução CONSEMA nº 250/2024	Rep. - Aprova, nos termos do inciso XIII, do art. 12, da Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009, a listagem das atividades sujeitas ao licenciamento ambiental, define os estudos ambientais necessários e estabelece outras providências.
Resolução CONSEMA nº 251/2024	Aprova, nos termos da alínea a, do inciso XIV, do art. 9º da Lei Complementar federal nº 140, de 8 de dezembro de 2011, listagem das atividades ou empreendimentos que causem ou possam causar impacto ambiental de âmbito local, sujeitas ao licenciamento ambiental municipal e estabelece outras providências.
Instrução Normativa IMA nº 7 - IN 07/2020	Define 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
Legislação Municipal	
Lei Complementar nº 29, de 14 de julho de 1996	Dispõe sobre o Código Municipal do Meio Ambiente de Joinville
Lei Orgânica do Município de Joinville	Dispõe sobre a lei orgânica do município
Lei Complementar nº 470, de 09 de janeiro de 2017	Institui a Lei de Ordenamento Territorial

Instrumento legal	Ementa
Lei Complementar nº 620, de 12 de setembro de 2022	Promove a revisão da Lei Complementar nº 261, de 28 de fevereiro de 2008, e institui o Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável do Município de Joinville

3.2. Estrutura Organizacional da Prefeitura Municipal de Joinville

A estrutura organizacional de Joinville é dividida em Administração Direta, detalhada no **Quadro 2**, Administração Indireta, que inclui empresas e autarquias e Instâncias de Participação, formada por diversos Conselhos Municipais separados por áreas de atuação.

Quadro 2 – Órgãos da Administração Direta de Joinville

Nome/Sigla
Gabinete do Prefeito – GAP
Gabinete do Vice-Prefeito - GVP
Procuradoria-Geral do Município – PGM
Controladoria-Geral do Município – CGM
Secretaria da Fazenda – SEFAZ
Secretaria da Saúde – SES
Secretaria de Administração e Planejamento – SAP
Secretaria de Assistência Social – SAS
Secretaria de Comunicação – SECOM
Secretaria de Cultura e Turismo – SECULT
Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Inovação – SDE
Secretaria de Educação – SED
Secretaria de Esportes – SESPORTE
Secretaria de Gestão de Pessoas – SGP
Secretaria de Governo – SEGOV
Secretaria de Habitação – SEHAB
Secretaria de Infraestrutura Urbana – SEINFRA
Secretaria de Meio Ambiente – SAMA
Secretaria de Pesquisa e Planejamento Urbano - SEPUR
Secretaria de Proteção Civil e Segurança Pública – SEPROT

Fonte: Prefeitura Municipal de Joinville – PMJ, 2024.

Os órgãos que possuem maior ligação com o setor de mineração e de interesse para o PMM são as Secretarias do Meio Ambiente – SAMA e de Pesquisa e Planejamento Urbano – SEPUR, cabendo menção ainda à Secretaria de Infraestrutura Urbana – SEINFRA e Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Inovação – SDE.

De modo geral, a SAMA é responsável por executar as funções de meio ambiente, entre as quais destacam-se as relacionadas à fiscalização, anuência e ao licenciamento ambiental, considerando que toda atividade de mineração, além da aprovação federal concedida pela ANM, depende de licença ambiental a cargo desta secretaria ou do Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA/SC), a depender dos enquadramentos dados pelas resoluções do CONSEMA. A SAMA conta com 13 divisões internas, entre conselhos e unidades administrativas. A Unidade de Atendimento ao Cidadão – UAT é uma delas, sendo responsável pela análise e gestão dos processos de licenciamento ambiental, terraplanagem e remoção de vegetação.

A Secretaria de Pesquisa e Planejamento Urbano – SEPUR, por sua vez, é responsável pelo desenvolvimento territorial do município considerando sua integração regional, sendo um órgão de interesse estratégico ao zoneamento minerário proposto. Dentre as unidades de gestão sob sua alçada, cabe menção à Unidade de Pesquisa, Documentação e Georreferenciamento – UPD, responsável pela coordenação do Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas (SIMGeo) de Joinville. A plataforma conta com atualização diária de dados geoespaciais da base cartográfica digital de Joinville, organizadas por grupos temáticos, dando apoio aos demais núcleos da gestão municipal.

O sistema conta ainda com uma vertente direcionada especificamente a aspectos ambientais, sendo este, de atribuição da SAMA (SIMGeo SAMA).

Já a SEINFRA é responsável por obras e serviços de infraestrutura, incluindo pavimentação e construção civil, drenagem, por exemplo, as quais possuem ligação com a atividade de mineração ao utilizar os recursos minerais extraídos.

Cabe ainda mencionar a Secretaria de Administração e Planejamento – SAP, responsável pela gestão dos recursos para contratação dos estudos técnicos e elaboração do Plano Diretor de Mineração, e Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Inovação – SDE, responsável pelo planejamento e execução de políticas voltadas ao desenvolvimento econômico do município e apoio ao empreendedor.

3.3. Execução e Monitoramento do PMM

Para que o PMM possa ser de fato, um instrumento de desenvolvimento e gestão do setor mineral de Joinville, e proporcionar uma governança pública eficaz na implementação do PMM é imprescindível a criação de um ambiente técnico estratégico capaz de avaliar e antecipar possíveis pressões e conflitos associados aos objetivos do Macrozoneamento e às diretrizes técnicas e administrativas apresentadas no Plano. Propõe-se, portanto, a criação de um Sistema Municipal de Gestão de Política Minerária (SMGPM) a ser constituído pelo corpo técnico das secretarias SAMA/SEPUR/SEINFRA e da Defesa Civil, de modo a promover a articulação entre as referidas secretarias e instrumentos existentes. A **Figura 1** ilustra a relação organizacional envolvida na gestão do Plano.



Figura 1 – Relação Organizacional para gestão do PMM

O corpo técnico do SMGPM será formado por profissionais capacitados, com o suficiente poder decisório para avaliar e orientar as ações necessárias, indicando prioridades para subsidiar as deliberações políticas. Adicionalmente, ficará a cargo dos agentes envolvidos, no exercício de suas atribuições, o monitoramento ativo de potenciais situações de risco na esfera da mineração e operacionalização do PMM.

Dentre as possíveis situações que se constituem como objeto de atenção ao monitoramento de possíveis riscos, destacam-se:

- Pressões relacionadas à expansão urbana e industrial sobre as áreas potenciais para mineração;
- Superaquecimento da demanda dos insumos minerais para construção civil;
- Restrições logísticas e de infraestrutura para o desenvolvimento da atividade minerária;
- Riscos de assoreamento em cursos d'água e outros processos morfodinâmicos;
- Adensamento do volume de solicitações de títulos minerários;
- Reservas minerais exauridas com necessidade de reabilitação de áreas.

Para prática das ações de monitoramento propostas, o SMGPM deverá contemplar um mecanismo de acesso e integração dos dados disponíveis para atuação conjunta de seus representantes, garantindo o apoio administrativo e os meios necessários ao pleno funcionamento das ações e atividades relacionadas à execução do Plano, incluindo o acompanhamento dos indicadores propostos para as diferentes estratégias de gestão definidas conforme o **item 5.4**.

Para isso, recomenda-se a criação de um banco de dados unificado, dotado de ferramentas *desktop* para análises, mapeamentos e alimentação de dados para usuários avançados, e que tenha interface direta com o Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas (SIMGeo) de Joinville já existente.

Dentre informações que embasarão o banco de dados, é imprescindível a indicação das poligonais dos processos minerários vigentes. No contexto das jazidas devidamente licenciadas junto à ANM e IMA e instaladas no município de Joinville, poderá ser adotado pelo Poder Público, mediante legislação e caso julgado pertinente, raio de restrição vedando o licenciamento de novas construções e empreendimentos no entorno das poligonais das referidas jazidas, visando o cumprimento dos limites de segurança e operação. Todavia, são necessários maiores estudos acerca da extensão bem como da eficácia do raio de restrições. Caso adotado o raio de restrição, recomenda-se que estes também sejam indicados na plataforma interativa.

4. Atividades Minerárias: Diretrizes Gerais, Estratégias e Ações

4.1. Breve Contexto da Mineração em Joinville

O Município de Joinville tem ocupado o 6º lugar no *ranking* de municípios catarinenses em arrecadação de Compensações Financeiras pela Exploração Mineral – CFEM, apresentando um total de 362 processos minerários “ativos” cadastrados junto à Agência Nacional de Mineração (ANM)¹, relacionados ao potencial aproveitamento de diversas substâncias minerais, dos quais 47 se referem à *exploração* mineral.

Dentre os processos de requerimento de exploração no município, destacam-se aqueles relacionados à exploração de areia e saibro, com predominância de uso na construção civil. Além do uso como agregado na construção civil, a areia, quando apresenta granulometria uniforme, pode ser empregada na fabricação de moldes de fundição (areia de fundição). Há destaque ainda à exploração de cascalho e gnaisse para produção de brita e para utilização na construção civil e a exploração de argila para uso em cerâmica vermelha, em atividades industriais e na construção civil. Cabe salientar a predominância dos polígonos dos processos minerários ao redor do núcleo urbano de Joinville, no Domínio da Planície Costeira, a despeito da diversidade espacial de favorabilidades naturais geológicas e hidrogeológicas associadas a cada um dos recursos minerais explorados/pesquisados na região. A composição mineral dos processos minerários da ANM presentes em Joinville é detalhada no **Quadro 3**, na sequência.

Quadro 3 – Composição mineral dos processos das ANM em Joinville

Substância Mineral	Tipologia de Bem Mineral	Quantidade de processos Minerários	% de processos Minerários
Processos em fases de Exploração Mineral			
Cascalho, Argila, Areia, Saibro, Seixo Rolado, Gnaisse	Matérias Brutas para a construção civil	45	96%
Areia Quartzosa	Minerais não metálicos de uso industrial	1	2%
Água mineral	Água Mineral	1	2%
Total		47	100%
Processos em fases de Requerimento de Exploração Mineral			
Cascalho, Argila, Areia, Gnaisse, Saibro, Seixo Rolado, Quartzito	Matérias Brutas para a construção civil	128	86%
Areia de fundição, Turfa, Caulim, Areia Quartzosa	Minerais não metálicos de uso industrial	11	7%
Água mineral	Água Mineral	5	3%
Ferro, Cromo	Minerais metálicos	1	1%
Não informado	-	3	2%
Total		148	100%

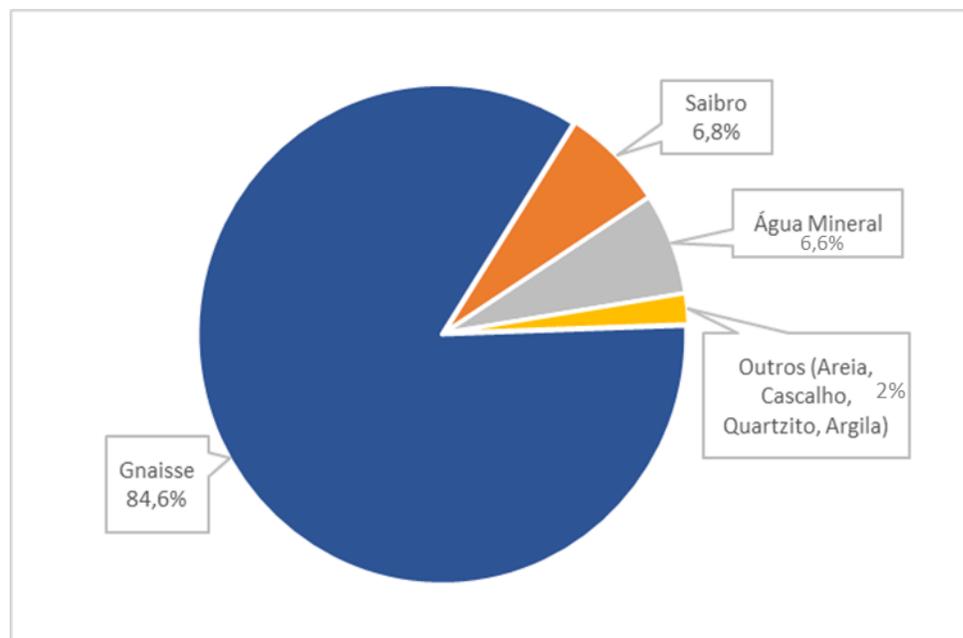
¹ Referência: julho/2023

Substância Mineral	Tipologia de Bem Mineral	Quantidade de processos Minerários	% de processos Minerários
Processos em fases de Pesquisa Mineral			
Cascalho, Argila, Areia, Gnaisse, Saibro	Matérias Brutas para a construção civil	79	47%
Água mineral	Água Mineral	24	14%
Ferro, Ouro, Cromo	Minerais metálicos	19	11%
Argila refratária, Turfa	Minerais não metálicos de uso industrial	9	5%
Coríndon	Gemas e rochas ornamentais	5	3%
Não informado	-	31	19%
Total		167	100%

Nesse sentido, dos bens minerais explorados no município, predominam aqueles de uso direto na construção civil, sendo o gnaisse o mineral com maior representatividade na produção local, representando 84,6% da arrecadação municipal de CFEM e uma produção média de 2,3Mt por ano nos últimos 05 anos². Considerando-se o cenário em que essa média de produção anual seja mantida, tem-se que as reservas do município teriam capacidade para extração do bem mineral superior a 35 anos. Como subprodutos, tem-se pó de pedra, bica corrida, pedra pulmão rachão, pedrisco e britas diversas. Cabe ainda mencionar a exploração de saibro (6,8%) e água mineral (6,6%). Ainda, compostos como areia, quartzito, argila e cascalho totalizam, juntos, 2,0% da exploração mineral local.

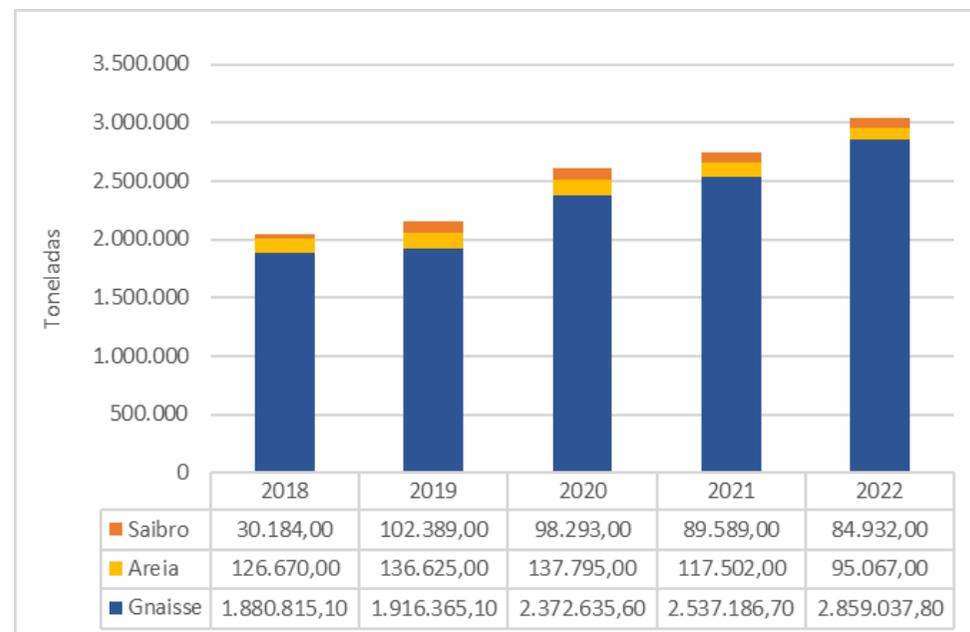
O detalhamento das representatividades de cada substância no período analisado, bem como a produção anual de bens minerais, considerando as empresas mineradoras atuantes em Joinville, são apresentados nas **Figura 2** e **Figura 3**, respectivamente.

² Período de 2018 a junho de 2023.



Fonte: ANM, App PowerBI. Arrecadação da CFEM. Consulta em agosto/2023. Organizados por Walm

Figura 2 - Representatividade, por substância, na arrecadação CFEM de Joinville: Período de 2018 a junho de 2023



Fonte: Dados disponibilizados por empresa(s) mineradora(s) de Joinville, organizados por Walm (2023).

Figura 3 - Produção Anual de Bens Minerais das Empresas Mineradoras Joinvilenses entre os anos de 2018 e 2022 (toneladas)

Em relação à demanda dos insumos minerais para construção civil, a areia representa 32,3% dos volumes totais de agregados minerais consumidos pelas empresas levantadas no Diagnóstico Municipal, e gnaïsse, 67,5%. O consumo de gnaïsse na forma de brita representa mais de 76% dos volumes consumidos dentre os subprodutos do mineral. Esses volumes de areia e gnaïsse consumidos representam, respectivamente, 25,58% e 1,05% da produção estimada do município em 2022.

Como a maior parcela de processos minerários identificados no município é relacionada a recursos minerários aplicados à construção civil, uma vez que estes materiais possuem grandes volumes e baixos preços de mercado em comparação a demais recursos minerais, é compreensível que sua localização geográfica seja determinante na definição de sua produção e comercialização, já que o transporte para longas distâncias inviabiliza-a economicamente (VENTURI, 2021). Como o custo de lavra e transporte é alto, normalmente as áreas em potencial ocorrem ao redor dos grandes centros urbanos (VICTORIA, 2018). Desta forma, compreende-se o predomínio de polígonos de processos minerários nas proximidades da área urbana de Joinville, associado à demanda representada por suas edificações e obras de infraestrutura.

Embora a água mineral tenha apresentado valores significativos de arrecadação e distribuição de CFEM em 2022, não houve declaração de consumo pelas empresas. O insumo consumido em menores quantidades, segundo os dados obtidos, foi a argila, representando cerca de 0,01% dos volumes consumidos declarados.

4.2. Métodos de Lavra

A mineração compreende a atividade e indústria cujo objetivo é a lavra mineral desde a extração, classificação, beneficiamento, acondicionamento, comercialização de todos os bens minerais e atividades de apoio à mineração, como a construção e a manutenção de embarcações e equipamentos, incluindo áreas de acesso como trapiches e rampas.

Conforme apresentado anteriormente, as substâncias minerais produzidas no município de Joinville são: gnaïsse, areia, água mineral, argila, cascalho, quartzito e saibro, sendo que tais substâncias podem ser caracterizadas, de modo geral, como agregados da construção civil. Os agregados são matérias primas minerais de grande importância econômica usados basicamente na construção civil e obras de infraestrutura, sendo comercializados em diferentes

faixas granulométricas nominais. Os principais métodos de lavra empregados nos circuitos de produção dos agregados são apresentados a seguir.

Adianta-se, conforme é apresentado em item subsequente, que a fiscalização quanto à regularidade ambiental e operacional das atividades/ empreendimentos compete ao respectivo órgão licenciador.

4.2.1. Lavra a céu aberto com bancadas e desmonte por explosivos ou mecânico

A lavra por bancadas é aplicada quando a jazida tem dimensões verticais e horizontais grandes, obrigando a retirada do minério em bancadas, bancos ou degraus, podendo ser realizada tanto em encosta quanto em cava (DNPM/MINEROPAR, 2004).

A NRM-02 - *Lavra a Céu Aberto*, determina que na definição de uma bancada devem ser consideradas as características técnicas dos equipamentos utilizados no desmonte e carregamento, a estabilidade dos maciços, as condições de segurança e posterior reabilitação da área. A largura mínima, a altura e ângulo máximos das bancadas devem ser projetados em função das condições geomecânicas, dos serviços a serem executados, máquinas e equipamentos a serem utilizados, de forma a conduzir os trabalhos com segurança. A referida normativa também estabelece os procedimentos técnicos de forma a controlar a estabilidade dos taludes, bem como o controle geológico da geometria da cava, pilhas e outras estruturas.

Os circuitos de produção de agregados, em especial britas (gnaisse), com base em rocha compacta, são constituídos essencialmente de equipamentos de britagem, peneiramento, classificação, transportador de correia e outros. A operação de fragmentação, no campo do beneficiamento de rochas ou minérios, ocorre inicialmente no desmonte da rocha, podendo contar com o auxílio de explosivo, em que são obtidos blocos de tamanhos variados, entretanto, adequados à alimentação dos equipamentos de britagem (FIGUEIRA *et al.*, 2010) ou o desmonte mecânico através do uso de escavadeiras, pás-carregadeiras ou tratores (DNPM/MINEROPAR, 2004). As figuras a seguir ilustram exemplos de atividades desenvolvidas para o referido método de lavra.



Fonte: WALM, 2023.

**Figura 4 – Lavra a céu aberto com bancadas.
Área de extração de brita em Joinville**



Fonte: GSA-IGC, USP, 2023.

**Figura 5 – Desmorte mecânico com
retroscavadeira para mineração de brita**



Fonte: WALM, 2023.

**Figura 6 – Área de extração de saibro em
Joinville**



Fonte: GSA-IGC, USP, 2023

**Figura 7 – Desmorte por explosivos de frentes
de lavra a céu aberto.**

O uso de máquinas ou de explosivos e sua correta aplicabilidade é que vão proporcionar a fragmentação da rocha na granulometria desejada e permitir a conformação das bancadas e demais parâmetros inerentes ao método utilizado (DNPM/MINEROPAR, 2004). De tais operações, podem decorrer a geração excessiva de vibração e ruído, bem como o lançamento de material particulado na atmosfera e o ultralçamento de fragmentos de rocha.

4.2.2. Lavra a céu aberto com lavra por tiras ou desmorte hidráulico

Os métodos de lavra empregados na extração de areia e cascalho para a construção civil, são basicamente três e dependem da natureza do depósito que está sendo lavrado (CHAVES & WHITAKER, 2012). Dentre eles, cabe destaque a lavra por desmorte hidráulico usado em cavas secas e em mantos de alteração de maciços rochosos e a operação com lavra por tiras.

Semelhante ao método de lavra por bancadas, a lavra a céu aberto por tiras (**Figura 8**) é utilizada principalmente em jazidas com predominância de camadas horizontais (*stratabound*), com espessuras de minério menores em relação às grandes dimensões laterais, geralmente aplicada nos jazimentos de argilas e areias. Neste método, o capeamento não é transportado para um bota-fora ou pilhas de estéril, mas depositado diretamente nas áreas adjacentes já lavradas (DNPM/MINEROPAR, 2004).

Por sua vez, a operação de lavra por desmonte hidráulico (**Figura 9**) consiste no uso de jatos d'água sob pressão, direcionados à frente de lavra, para desagregar o minério e permitir sua condução, na forma de polpa, para classificação (CETESB, 2018). Nos casos em que as operações de desmonte funcionem com pressões de água acima de 10 kgf/cm², a NRM-03 - *Lavras especiais* estabelece os seguintes requisitos: i) os tubos, as conexões e os suportes das tubulações de pressão devem ser apropriados para estas finalidades e dotados de dispositivos que impeçam o ricocheteamento da mangueira em caso de desengate acidental; ii) deve existir suporte para o equipamento de jateamento e iii) a instalação deve ter dispositivo para o desligamento de emergência da bomba de pressão.



Fonte: GSA-IGC, USP, 2023.

Figura 8 – Exemplo de lavra a céu aberto por tiras



Fonte: GSA-IGC, USP, 2023.

Figura 9 – Operação de lavra por desmonte hidráulico

Para tais métodos de extração, destaca-se a geração de efluentes e sedimentos nos rios e a influência de cavas inundadas no nível de recarga do lençol freático, provocando alterações na qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos, além de alterações paisagísticas decorrentes da remoção de vegetação.

4.2.3. Lavra por dragagem em leitos de rio ou em cavas inundadas

O método de dragagem em leitos de rio ou em cavas inundadas, também aplicado na mineração de areia e cascalho, utiliza balsas flutuantes para extração e transporte do material, através de dragas mecânicas como as de arraste (*bucket-line*), *bucket-wheel* de sucção e com *dragline* ou *shovel* montada sobre balsa (DNPM/MINEROPAR, 2004).

A draga flutuante, suas especificações e operação, devem estar de acordo com as obrigações estabelecidas na Lei nº 9.537 de 11 de dezembro de 1997 e legislação em vigor.

De acordo com a NRM-03 - *Lavras Especiais*, a inclinação máxima permitida para dragas flutuantes, acrescida da força do vento, é de 12° (doze graus) e a distância de segurança entre o nível de água e o flutuador deve ser, no mínimo, 300mm em lagos pequenos e 500mm em rios com fluxo rápido de água e em grandes lagos. Nas atividades minerárias, existentes nas proximidades das margens dos cursos d'água, é vedada a extração por meio de escavadeiras ou outros quaisquer equipamentos que possam produzir modificações nos taludes dos rios de interesse, no regime das águas ou em qualquer obra de arte existente, que possam prejudicar os canais navegáveis de hidrovias de interesse.



Fonte: WALM, 2023.

Figura 10 – Área de extração de areia em Joinville



Fonte: MARINELINK, 2018.

Figura 11 – Exemplo de operação de draga de sucção.

Além da geração de efluentes e sedimentos nos rios, que podem provocar alterações na qualidade e disponibilidade dos recursos hídricos, também merece destaque, tendo em vista sua ocorrência na lavra por escavação em leito de rio, o fenômeno de erosão regressiva de canais fluviais. Trata-se de um tipo de erosão linear ocasionada pelos rios, e que se propaga em direção às cabeceiras como tentativa de estabelecer perfis de equilíbrio. O rompimento do

estado de equilíbrio dos perfis pode ocorrer pela modificação do declive na operação de extração, alterando a corrente, resultando em erosão que se propagará em direção às cabeceiras (QUARESMA, et al., 2017).

4.2.4. Lavra subterrânea

Os métodos de lavra subterrânea dependem da geometria do corpo de minério, da competência da rocha mineralizada e da encaixante, da escala de produção e dos custos envolvidos, sendo aplicados conforme a profundidade do corpo de minério, pelo grande volume de estéril a ser removido e/ou quando existem restrições ambientais ou urbanísticas para a lavra a céu aberto, e seu valor econômico (DNPM/MINEROPAR, 2004).



Fonte: GSA-IGC, USP, 2023.

Figura 12 – Exemplo de lavra subterrânea

4.2.5. Água Mineral

Para a exploração de água mineral, os métodos básicos utilizados são a captação superficial em surgência natural ou a captação através de poço tubular profundo, ambos devendo apresentar como pontos fundamentais a determinação de seu regime ótimo de exploração através de estudos hidrogeológicos (DNPM/MINEROPAR, 2004).

Apesar de uma conceituação simples, a lavra de água mineral necessita de um bom planejamento, observando as normas vigentes, com destaque à Portaria DNPM (atual ANM) nº 374/2009, visando assegurar a preservação das características e da qualidade da água; e a Portaria nº 231/1998, que dispõe sobre a determinação da área de proteção da fonte.



Fonte: DNPM, 2024

Figura 13 – Exemplo de lavra de água mineral – vista interna da casa de proteção de poço de captação

4.3. Procedimentos e Condições Gerais para Extração dos Bens Minerais

Considerando as peculiaridades das operações de lavra e beneficiamento dos principais produtos minerários explorados no município, bem como os aspectos e impactos ambientais associados aos métodos de extração, salienta-se a obrigatoriedade do atendimento aos procedimentos técnicos e administrativos indicados na legislação vigente, com destaque aos critérios estabelecidos nos instrumentos:

- ⇒ Instrução Normativa IN 07, do Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina – IMA, para implantação de atividades de mineração, incluindo tratamento de resíduos líquidos, tratamento e disposição de resíduos sólidos, ruídos, vibrações e outros passivos ambientais, bem como as diretrizes específicas conforme o método de lavra;
- ⇒ Normas Regulamentadoras de Mineração – NRM da Agência Nacional de Mineração (ANM), para o desenvolvimento das atividades atuais e futuras no município.

Complementarmente aos requisitos normativos aplicáveis às atividades minerárias e respectivos métodos de lavra, bem como os impactos ambientais associados, orienta-se a observação dos seguintes procedimentos e condições gerais de extração dos bens minerais:

- **Para lavra à céu aberto com desmonte por explosivos, hidráulico ou por escavação**
 - Planejamento, dimensionamento e adequada execução do Plano de Fogo, com procedimentos de confinamento da detonação através de um tamponamento adequado (quanto mais íntimo o contato entre o explosivo e a rocha, menor será a dissipação da sobrepressão acústica na atmosfera);
 - Uso de insumos, na operação de desmonte, de modo a minimizar os impactos ambientais, especialmente os propagados pela atmosfera na forma de ruído e poeiras, como por exemplo, substituição do cordel detonante por tubo de choque ou espoleta eletrônica, uso de rompedores hidráulicos para quebra de grandes blocos);
 - Detonações em condições climáticas que reduzam os efeitos da sobrepressão, conforme aplicável;
 - Inspeções e manutenções sistemáticas de motores, silenciadores e escapamentos de máquinas, equipamentos e veículos utilizados no processo produtivo;
 - Declividade dos taludes em função das características geotécnicas do maciço ou do material escavado, através de estudos técnicos que garantam sua estabilidade;
 - Observação à Norma NBR 9653:2018 - Guia para avaliação dos efeitos provocados pelo uso de explosivos nas minerações em áreas urbanas ou a que vier a substituí-la;
 - Implantação de um sistema de informação à população quanto às atividades de desmonte na pedreira, envolvendo aspectos como: sinalização, horário de detonação, procedimentos de segurança adotados;
 - Caso necessário, implantar medidas técnicas para redução do ruído nos receptores mais sensíveis e instalação de barreiras físicas.

- **Para mineração em cavas:**
 - Instalação de taludes, se necessário, transversais às vertentes interferidas, de modo a reduzir o escoamento superficial das águas pluviais e, conseqüentemente, a intensidade de erosões superficiais;
 - Após encerramento das atividades, manter a verificação constante de eventuais pontos críticos, promovendo-se a recuperação, quando necessário, e evitando-se os efeitos potencializadores da erosão.

- **Para mineração de areia e cascalho em leito de rio por dragagem ou escavação:**
 - Monitoramento das áreas de extração por meio de batimetria, quando exigido pelo órgão ambiental Estadual - IMA;
 - Implantação de um sistema de informação que permita operações planejadas de exploração e lavagem de seixos, considerando-se o ciclo hidrológico da bacia e as condições de operação da ETA Cubatão, de forma a evitar transtornos no abastecimento público de água pelo aumento dos sedimentos em suspensão e quebra da vazão.

Cabe mencionar que, embora práticas usualmente adotadas na mineração possam ser aplicadas na prevenção/ mitigação de cenários de riscos, como de movimentação de massa ou alagamentos, a partir de reconformação de terrenos e desassoreamento de cursos hídricos, este não é o objetivo da atividade. As condições de atuação das empresas minerárias frente a situações de risco são melhor descritas a seguir, nos itens **4.4 Obras de Terraplanagem** e **4.5 Obras de Desassoreamento**. Destaca-se ainda que cabe ao Poder Público a definição quanto à necessidade de realização de obras relacionadas a potenciais riscos, conforme definições do Plano Municipal de Gerenciamento de Riscos, atualmente em desenvolvimento.

4.4. Obras de Terraplanagem

4.4.1. Definição e Legislação Incidente

De acordo com o Decreto Municipal nº 40.201, de 17 de dezembro de 2020, a terraplanagem consiste no conjunto de operações de escavação, carga, transporte, descarga, compactação e acabamento executados visando, essencialmente, a conformação topográfica / nivelamento de áreas.

No âmbito do município de Joinville o referido Decreto estabelece o regramento para o licenciamento de terraplanagem, devendo ser observadas suas disposições, bem como as determinações da legislação vigente, incluindo os requisitos previstos na Lei Complementar nº 29/1996 e no art. 62º da Lei Complementar nº 084/2000 e trâmites administrativos definidos na Instrução Normativa nº 07/2021 da Secretaria de Meio Ambiente de Joinville (SAMA).

A legislação municipal define ainda a distinção entre Pequena Terraplanagem, ou seja, aquela determinada por intervenções e movimentações de terra de até 2000 m³, e desnível natural menor que 3 m, enquanto os demais casos são abrangidos pela Grande Terraplanagem.

Também há indicação na Instrução Normativa de projetos para situações específicas, nos casos, por exemplo, de estruturas de contenção ou subsolo, em áreas com risco de alagamento ou de qualquer suscetibilidade geotécnica, incluindo a análise da estabilidade de talude e capacidade de suporte do solo. De acordo com Oliveira (2005), os riscos geotécnicos estão diretamente relacionados aos movimentos de massas (processos de intemperismo, quedas e escorregamentos) e erosões, em função da ocorrência de processos geológicos, induzidos ou não.

Assim, cabe ressaltar a importância da atuação do poder executivo na regulamentação de condições e alternativas técnicas aplicáveis para autorizar a ocupação ou edificação em áreas suscetíveis a inundações, alagamentos ou a deslizamentos de terra, visando compatibilizar o direito de propriedade a padrões construtivos que garantam a segurança, o bem-estar da população e a mitigação das situações de risco à ocupação humana.

Cabe ainda mencionar os casos em que a movimentação de terra não é considerada como terraplanagem (art. 2º, V, Decreto nº 40.201/2020):

- a. Serviço de capeamento do terreno com maquinário, desde que não implique em alteração da situação topográfica do imóvel;
- b. Preparação do terreno para cultivo de hortas (área urbana) ou agricultura (área rural);
- c. Retirada de solo para instalações/construções de piscinas residenciais;
- d. Manutenção e reforma de acessos rurais preexistentes, sem supressão de vegetação.

Durante a elaboração do PMM, foram levantadas, a partir de atividades de campo realizadas no ano de 2023, e com base na análise de imagens de satélite pretéritas e atuais, terrenos onde se desenvolvem atividades minerárias no município de Joinville, sendo registradas 17 ocorrências de atividades de terraplanagem. O **Quadro 4** a seguir, apresenta um resumo das ocorrências observadas, e a localização espacial é apresentada adiante conforme o **Mapa 1 – Mapa das Atividades Minerárias**.

Quadro 4 - Levantamento das Atividades Minerárias

Atividade minerária	Ocorrências	Observações
Depósito	1	Desenvolve e produz componentes estruturais de ferro fundido, de modo que foi registrada a provável existência de uma pilha de rejeito.
Mineração	35	Ocorrência de cava abandonada, com possível extração de saibro
Olaria	1	
Terraplanagem	17	Observado um caso em que houve desmatamento e movimentação de solo irregular a partir de 2004.
Porto de areia	2	

As atividades de terraplanagem estão relacionadas ao processamento de grandes volumes de solos, muitas vezes incluindo rochas e vegetação, podendo ser aplicadas no contexto da mineração, a exemplo do controle de erosões ou do fechamento de cavas a partir do preenchimento dos terrenos abertos com material controlado, que pode ser, inclusive, proveniente do desassoreamento de cursos hídricos e outras obras.

Diferentemente da mineração, que também promove a movimentação de grandes volumes de massa, especialmente durante a abertura de depósitos minerais, tanto nas atividades de lavra a céu aberto quanto nas subterrâneas, a terraplanagem não engloba a extração de recursos minerais.

O Código de Minas, em seu art. 6º-A (Decreto-Lei nº 227/1967, alterado pela Lei nº 14.066/2020), define a atividade de mineração como aquela que abrange a pesquisa, a lavra, o desenvolvimento da mina, o beneficiamento, o armazenamento de estéréis e rejeitos e o transporte e a comercialização dos minérios. A normativa prevê, dessa forma, que não estão sujeitos às regras da mineração e, portanto, dispensa a obtenção de título minerário ou de qualquer outra manifestação da Agência Nacional de Mineração – ANM, os trabalhos de movimentação de terras e de desmonte de materiais que se fizerem necessários às obras gerais de terraplanagem. A exceção, no entanto, se aplica às movimentações de terras necessárias às atividades mencionadas, desde que (art. 3º, § 1º):

- i. *Não haja comercialização das terras e dos materiais resultantes dos referidos trabalhos;*
- ii. *O seu aproveitamento fica restrito à utilização na própria obra.*



Neste caso, o responsável pela obra poderá requerer de forma opcional, com circunscrição sobre a área de interesse, a Declaração de Dispensa de Título Minerário junto à ANM, a ser emitida nos termos da Portaria MME nº 441/2009.

Adicionalmente, o enquadramento dos casos específicos no § 1º do art. 3º do Código de Minas depende da observância dos seguintes requisitos (art. 4º, Portaria MME nº 441/2009): (a) real necessidade dos trabalhos de movimentação de terras ou de desmonte de materiais *in natura*; (b) vedação de comercialização das terras e dos materiais *in natura* resultantes dos referidos trabalhos. Os trabalhos que não atendam aos requisitos desta portaria serão considerados como lavra ilegal, podendo ensejar a responsabilização civil, penal e administrativa do infrator, conforme dispuser a legislação aplicável.

4.4.2. Comercialização Informal de Bens Minerais: fiscalização e controle ambiental

Considerando as atividades de terraplanagem registradas no município, estas ocorrem majoritariamente em áreas não prioritárias ao setor mineral. Apesar do exposto, foi observado um caso em que houve desmatamento e movimentação de solo a partir de 2004, além de um caso de cava abandonada, com possível extração de saibro, nas ocorrências de mineração, conforme anteriormente apresentado no **Mapa 1 – Mapa das Atividades Minerárias**.

Por não serem considerados atividades de lavra, os trabalhos de movimentação de terra e o desmonte de materiais *in natura* podem estar sujeitos a irregularidades e conflitos junto ao setor mineral, a exemplo da ocorrência de grandes volumes de solo movimentados a título de terraplanagem, incluindo movimentações de terra irregulares no município, acompanhadas de desmatamento e utilização indevida dos recursos naturais e minerais, execução de mineração ilegal e comercialização do volume excedente.

Diante de todo o exposto, e considerando a implementação de medidas complementares aos instrumentos legais vigentes no município de Joinville, de forma a garantir a regulação e gestão da atividade de forma sustentável, conforme os objetivos desta Política Municipal, recomenda-se:

Da atividade:

- Quando houver grandes volumes de solo movimentados e o seu aproveitamento não ficar restrito à utilização na própria obra, bem como houver a comercialização dos materiais resultantes da terraplanagem ou agregação de valor econômico aos imóveis onde este material for depositado, como em aterros, o empreendimento fica sujeito aos dispositivos do Código de Mineração (Art. 6º-A do Decreto-Lei nº 227/1967, alterado pela Lei nº 14.066/2020).
- A movimentação de terras proveniente das atividades e obras de terraplanagens deve ser realizada nos limites de um mesmo imóvel, sendo vedada a transferência de material a imóveis de terceiros, salvo nas hipóteses de atividade minerária autorizada ou permitida nos termos da legislação vigente.

Da fiscalização:

- A Prefeitura deverá fiscalizar a execução das obras particulares, de modo a fazer observar as prescrições legais.
- Para fins de fiscalização, o alvará de execução e os projetos aprovados deverão permanecer na obra.
- No caso de irregularidades, a Prefeitura poderá aplicar ao infrator o auto de infração, notificação, apreensão, interdição ou embargo, com a concessão de prazo para a regularização da obra, bem como tomar as medidas administrativas necessárias para fazer cessar a obra. São infrações administrativas:
 - Execução de obra de terraplanagem, mediante corte ou aterro, e movimentação de terra sem autorização de terraplanagem ou excedendo os limites autorizados;
 - Deixar, o proprietário ou possuidor, de atender às condicionantes estabelecidas na autorização de terraplanagem ou descumprir o projeto técnico aprovado.
- O processo relativo à concessão de licença para terraplanagem (alvará de terraplanagem) fica condicionado à apresentação dos volumes de movimentação de material, dos comprovantes de destinação do material excedente, quando houver, e do *As Built* (como construído) ao término da execução da obra.
- Para alvarás de terraplanagem com balanço de solo negativo, ou seja, nos casos em que a obra necessitará de material externo para a conformação pretendida do terreno, a Secretaria de Meio Ambiente deverá receber e analisar os comprovantes de origem do material adquirido pela obra, verificando assim a origem do bem mineral adquirido.
- Para alvarás de terraplanagem com balanço de solo positivo, ou seja, nos casos em que a obra necessitará retirar de seus limites dominiais o excesso de material para a conformação pretendida do terreno, a fiscalização municipal deverá receber e analisar os comprovantes de destino do material exportado pela obra, verificando assim a correta disposição do material excedente.

Do material excedente:

- O material, quando inerte, deverá ser encaminhado a um aterro de resíduos inertes ou a um depósito de material excedente - DME, devidamente licenciado.

- O material qualificado poderá ser utilizado na recuperação de áreas degradadas em obras públicas do município, desde que licenciadas pela prefeitura para tal finalidade.

4.5. Obras de Desassoreamento

A atividade de desassoreamento consiste, essencialmente, na limpeza e remoção manual e/ou mecânica de vegetação, areia, cascalho, lodo ou outros sedimentos depositados no fundo dos corpos d'água, com a finalidade de desobstruir o escoamento das águas - Instrução Normativa IN 18 (IMA, 2018), melhorando assim o escoamento hídrico e minimizando possíveis inundações decorrentes do seu transbordamento.

Em associação, tem-se que o desenvolvimento de mineração em calha fluvial, que ocorre removendo a areia, cascalho e/ou outros materiais presentes no fundo do rio, tende a promover o desassoreamento do curso hídrico naquele ponto.

No município de Joinville, as obras que se fizerem necessárias com a finalidade de desassoreamento de rios e canais ou à modificação de seu curso são realizadas pelo serviço público municipal que, para tanto, poderá contratar empresas mineradoras, titulares dos títulos minerários na área pretendida, que atuarão sob sua fiscalização³. Portanto, cumpre à Prefeitura Municipal de Joinville a contratação de serviços especializados para o desassoreamento de cursos d'água que apresentam trechos com dificuldades de escoamento superficial e conseqüentemente riscos de inundações e processos erosivos de grande porte.

Dentro desse contexto, é fundamental que o Poder Público possa instituir um programa de monitoramento e intervenção periódica para identificação das áreas de risco, considerando o histórico de ocorrências e áreas mais sensíveis a montante da captação de água para abastecimento público, visando a antecipação de eventos críticos. Tais ações estruturantes, bem como a definição quanto à necessidade de realização de obras com a finalidade de desassoreamento deverão atender às definições estabelecidas no Plano Municipal de Gerenciamento de Riscos, atualmente em desenvolvimento.

5. Diretrizes e Regramentos do Macrozoneamento

5.1. Definição de Zonas e Áreas Estratégicas

³ Texto baseado no Art. 78º da Lei Complementar nº 29, de 14 de junho de 1996, que institui o Código Municipal do Meio Ambiente, em vigor na elaboração do presente PMM.

Conforme apresentado na sequência, o Macrozoneamento do Plano Diretor de Mineração de Joinville foi estruturado em duas instâncias complementares, as zonas e as áreas estratégicas.

O zoneamento do PMM teve como foco principal a orientação do planejamento territorial do município em função de suas características favoráveis, desfavoráveis, apropriadas ou impróprias para o desenvolvimento das atividades de mineração, compatibilizadas com outras formas de uso e ocupação e fundamentada na análise integrada dos aspectos geológicos, geotécnicos, ambientais, socioeconômicos e legais.

Nesse sentido, o modelo de zoneamento proposto foi elaborado com base na síntese da fragilidade ambiental, na sensibilidade do território ao desenvolvimento das atividades minerárias e no seu potencial para a mineração. A escolha desses parâmetros na abordagem metodológica permitiu avaliar a disponibilidade dos recursos e da produção mineral diante do contexto ambiental, ocupacional e legal do município.

O cruzamento e integração dessas informações resultou na definição de 04 (quatro) principais classes de zoneamento, denominadas: (i) ZR - Zonas Restritas; (ii) ZACM - Zonas Altamente Controladas para Mineração; (iii) ZCM - Zonas Controladas para Mineração; (iv) ZPM - Zonas Prioritárias para Mineração. A partir desta definição, foram estabelecidas subdivisões das zonas minerárias em função das características locais do território e do seu caráter ambiental e estratégico. Dessa forma, na configuração final do Zoneamento Minerário, o município de Joinville foi dividido conforme a seguinte classificação:

- **Zonas Restritas (ZR)**

Composta por áreas de restrição ao desenvolvimento das atividades de mineração, condicionadas por impedimentos legais, ambientais ou ocupacionais. São representadas pelas Unidades de Conservação de Proteção Integral, áreas acima da cota 40 (Áreas Superiores dos Morros Urbanos Acima de Cota 40), o Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico e os manguezais.

- **Zonas Altamente Controladas para Mineração (ZACM)**

Correspondem às áreas muito desfavoráveis à mineração, por seu alto nível de fragilidade ambiental, sensibilidade à ocupação e/ou por seu baixo potencial à mineração. A atividade de mineração somente poderá ser realizada em caso de inexistência de alternativas locais, garantindo o comprometimento a procedimentos técnicos e administrativos detalhados e rigorosos de planejamento e controle da atividade, observando a viabilidade técnico-econômica do empreendimento em função de seu caráter de utilidade pública e rigidez locacional. São subdivididas em:

- *ZACM-pla – Zona Altamente Controlada para Mineração no Planalto*

Áreas consideradas muito frágeis e sensíveis presentes nas seguintes localidades: região do Planalto que circunda a RPPN Caetezal e o Parque Ecológico Prefeito Rolf Colin; microbacia hidrográfica do Médio Cubatão, com exceção das áreas representantes do terraço fluvial do rio Cubatão; microbacia hidrográfica a montante da captação da ETA do rio Piraí. Nota-se que adicionalmente a fragilidade e sensibilidade acentuada da ZACM-pla, essa zona é caracterizada pela proximidade às unidades de conservação e escarpas.

- *ZACM-cos – Zona Altamente Controlada para Mineração na Planície Costeira*

Áreas consideradas muito frágeis e sensíveis localizadas na região da planície costeira. Sua principal função é preservar os aquíferos devido à sua vulnerabilidade local, ao mesmo tempo em que se assegura o equilíbrio do ecossistema de manguezais adjacentes a essas áreas.

- **Zonas Controladas para Mineração (ZCM)**

Correspondem às áreas potenciais à mineração, porém com restrições em termos de fragilidade ambiental e sensibilidade ao uso e ocupação do solo. Exige procedimentos técnicos e administrativos detalhados de planejamento e controle da atividade, observando a viabilidade técnico-econômica do empreendimento em função de seu caráter de utilidade pública e rigidez locacional. São subdivididas em:

- *ZCM-urb – Zona Controlada para Mineração em Área Urbana; e*
- *ZCM-rur – Zona Controlada para Mineração em Área Rural*

As ZCMs ocupam a maior porção do município e contém a maior parte dos terrenos geológicos da Formação do Complexo Granulítico de Santa Catarina, com ocorrência de gnaisses

granulíticos e granitóides, que podem ser utilizados como matéria prima para a obtenção brita, utilizada essencialmente na construção civil e estradas. Também dominam os Depósitos Cenozoicos, os quais agrupam condições geomorfológicas favoráveis à convergência e acúmulo de água, sedimentos minerais e matéria orgânica, propiciando a ocorrência de áreas aptas à exploração de areias, seixos, cascalhos, turfas e argilas. Destaca-se que a ZCM também abrange o terraço fluvial da microbacia hidrográfica do Médio Cubatão.

▪ **Zonas Prioritárias para Mineração (ZPM)**

Representam áreas com alto potencial para o desenvolvimento da atividade minerária e interesse econômico para a indústria de mineração de agregados. São subdivididas em:

- *ZPMA-me - Zona Prioritária para Indústria de Mineração de Agregados - Morros e Encostas*

Corresponde às áreas prioritárias para a Indústria da Mineração de Agregados localizadas nos morros e encostas, para extração e beneficiamento das substâncias rocha (britas nas diversas bitolas), saibro e argila para aterros. Dentre o território da ZPMA-me, destacam-se as áreas com título de concessão de lavra já promulgado pela ANM. Justificam-se tais áreas pela necessidade do essencial abastecimento de obras públicas e privadas, considerando a Lei 12651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), destacando o seu Art. 3, VIII, b (atividade de utilidade pública).

- *ZPMA-cap - Zona Prioritária para Indústria de Mineração de Agregados - Cursos d'água*

Corresponde às áreas prioritárias para a Indústria da Mineração de Agregados localizadas nos cursos d'água, para extração e beneficiamento das substâncias cascalho e areia. A ZPMA-cap também abrange áreas que coadunam potencial minerário de cascalho e areia com manutenção de calado para navegabilidade, como, por exemplo, a faixa de 50 metros de ZPMA-cap localizada no canal Ipiranga na Baía de Babitonga. Inclui ainda o canal do Palmital. Justificam-se tais áreas pela necessidade do essencial suprimento de obras públicas e privadas, considerando a Lei 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), destacando o seu Art. 3, IX, f (atividade de interesse social).

A localização espacial das zonas é apresentada adiante conforme o **Mapa 2 – Mapa de zoneamento**.

Complementarmente, foram definidas as Áreas denominadas Estratégicas, por apresentarem elementos de interesse ao zoneamento minerário. Essas áreas consolidam instrumentos de regulação já existentes e tem como objetivo proporcionar uma visão integrada entre os elementos de interesse socioambiental identificados a partir de configurações de uso e ocupação, seu papel ecológico-econômico e sua relevância no contexto local, e os zoneamentos minerários definidos.

As Áreas Estratégicas foram constituídas conforme os seguintes elementos notáveis:

- **Área Estratégica 1:**

Bacias hidrográficas a montante dos pontos de captação das Estações de Tratamento de Água para abastecimento público (ETA Cubatão, ETA Piraí e futura ETA Piraí do Sul), conforme a Instrução Normativa IN 07 (IMA, 2020).

- **Área Estratégica 2:**

Corredores Ecológicos, conforme o Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Município de Joinville/SC (PMMA, 2020).

- **Área Estratégica 3:**

Zoneamento Ecológico-Econômico (Zona de Preservação Permanente, Zona de Proteção Estuarina, Zona de Uso Especial - Pesquisa e Zona de Uso Especial - Recuperação Ambiental), de acordo com o Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro (PMGC, 2007).

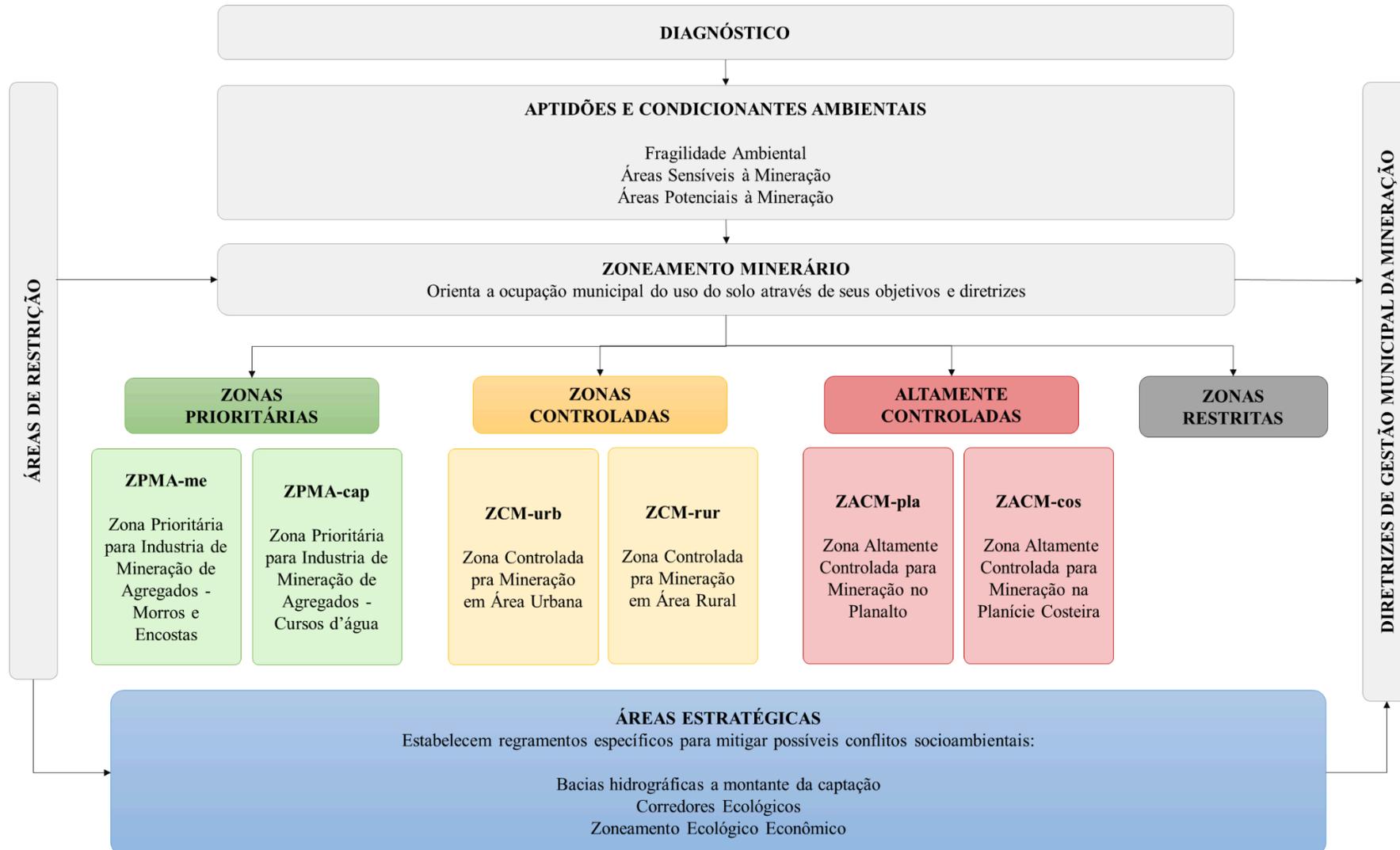
Cabe destacar que as áreas estratégicas estabelecidas para o zoneamento minerário correspondem às interferências conflitantes da mineração, existentes ou potenciais, com o meio ambiente e com as demais aptidões locais. Dessa forma, entende-se que estas áreas configuram fatores a serem observados em todas as classes do zoneamento, permitindo designar políticas, procedimentos e medidas mitigatórias direcionadas ao desenvolvimento sustentável do setor.

Nesse sentido, enquanto o Zoneamento Minerário orienta a ocupação municipal do uso do solo através de seus objetivos e diretrizes, as Áreas Estratégicas abordam regramentos específicos para mitigar possíveis conflitos socioambientais associados ao desenvolvimento do setor mineral.

A **Figura 14** apresenta um macrofluxo com os principais critérios adotados na consolidação do Macrozoneamento Minerário, seus desdobramentos e interação com as diretrizes de gestão municipal do PMM.

A localização espacial das zonas é apresentada adiante conforme o **Mapa 3 – Mapa de Áreas estratégicas**.

Figura 14 - Macrofluxo do Macrozoneamento Minerário e suas Interações



5.2. Objetivos e Diretrizes Gerais das Zonas Minerárias

O **Quadro 5** a seguir apresenta os objetivos propostos para cada classe do zoneamento de mineração de Joinville.

Quadro 5 – Objetivos das Classes do Zoneamento de mineração de Joinville

Classes do Macrozoneamento	Objetivos
ZPMA-me - Zona Prioritária para Indústria de Mineração de Agregados - Morros e Encostas ZPMA-cap - Zona Prioritária para Indústria de Mineração de Agregados - Cursos d'água	Incentivar e valorizar a mineração formal nesses locais; Garantir que outros usos e vetores de pressão urbana não restrinjam ou inviabilizem as atividades minerárias.
ZCM-urb – Zona Controlada para Mineração em Área Urbana ZCM-rur – Zona Controlada para Mineração em Área Rural	Garantir que as atividades de mineração convivam harmonicamente com os demais usos e ocupações do solo e outras atividades econômicas; Permitir o aproveitamento de bens minerais, considerando maior compromisso com monitoramento e controle dos aspectos e impactos das atividades minerárias.
ZACM-pla – Zona Altamente Controlada para Mineração no Planalto ZACM-cos – Zona Altamente Controlada para Mineração na Planície Costeira	Desincentivar as atividades de mineração. Garantir que as atividades minerárias de utilidade pública e interesse social sejam executadas nos casos de inexistência de alternativas locais viáveis.
ZR - Zonas Restritas	Restringir as atividades de mineração. Incentivar usos naturais e de valor ecológico, histórico e paisagístico.

Com base nos objetivos das zonas minerárias foram estabelecidas diretrizes gerais voltadas ao planejamento e à gestão dos recursos naturais, de forma compatível com outros usos e ocupação existentes, à regularização da atividade econômica, adequação a legislação ambiental e ao incentivo ao aprimoramento tecnológico, que permita o maior aproveitamento

dos recursos minerais e a geração do menor impacto ambiental. Tais diretrizes foram segmentadas em 05 (cinco) principais estratégias de gestão, conforme descritas a seguir.

Estratégia 1: Divulgação e Informação - visa promover a divulgação de dados e informações pertinentes ao desenvolvimento do setor mineral, sendo atribuição da Secretaria de Meio Ambiente - SAMA através do Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas (SIMGeo), com envolvimento da Secretaria de Desenvolvimento Econômico e Inovação – SDE no que tange ações de incentivo ao empreendedor. Diretrizes propostas:

- Promover a divulgação de dados de geologia e potencial mineral, como subsídio e incentivo aos empreendedores.
- Realizar divulgação sobre o macrozoneamento de mineração, fornecendo informações detalhadas sobre os benefícios da formalização, destacando oportunidades e responsabilidades.
- Manter banco de dados com informações sobre o desempenho ambiental dos empreendimentos minerais (licenciamento, recuperação de áreas degradadas, multas, programas ambientais, etc.).

Estratégia 2: Monitoramento e Fiscalização - busca promover maior agilidade no acompanhamento, planejamento, controle e fiscalização das atividades minerárias que tramitam junto ao órgão respectivo ambiental licenciador, de forma a combater a extração e comercialização ilegal de bens minerais e permitir o desenvolvimento da mineração sob bases ambientalmente sustentáveis.. Diretrizes propostas:

- Mapear, fiscalizar, notificar e combater as áreas de mineração irregulares / informais.
- Assegurar uma severa aplicação da legislação ambiental em áreas altamente controladas e restritas para mineração.
- Promover a interação entre os órgãos competentes visando processos mais integrados e eficientes de licenciamento ambiental, monitoramento e fiscalização ambiental do setor mineral.
- Estabelecer mecanismos de garantia e boas práticas de gestão mineral para empreendimentos legalizados.
- Fiscalizar a aplicação das medidas e programas de gestão ambiental do empreendimento.

- Fiscalizar a adequação dos parâmetros de qualidade do ar, água e solo, conforme projeto de licenciamento apresentado ao órgão competente, exigindo ações corretivas imediatas em caso de desvios.
- Facilitar e/ou incentivar a regularização e implementação de reservas legais, áreas quilombolas, corredores verdes, unidades de conservação ou outras áreas protegidas nas áreas restritas para mineração.

Estratégia 3: Capacitação Técnica - tem como objetivo a manutenção da base de conhecimentos, formação e conscientização de pessoal, a fim de garantir o planejamento, a gestão e a qualidade ambiental no setor mineral, sendo as diretrizes propostas de responsabilidade da SAMA.

- Apoiar ações de formação e qualificação de pessoal para agregar valor e adensar conhecimento das atividades minerárias.
- Incentivar parcerias com universidades e institutos de pesquisas para criação de cursos de formação e pesquisa, focados no planejamento da mineração e no aprimoramento científico-tecnológico.

Estratégia 4: Infraestrutura e Desenvolvimento Local – busca assegurar a oferta de matéria prima de construção civil próxima aos centros urbanos, garantindo uma logística de fornecimento eficiente para esse mercado, bem como a efetividade das iniciativas de promoção ao desenvolvimento municipal. Ficará a cargo das secretarias municipais, no exercício de suas atribuições, o atendimento das diretrizes propostas conforme apresentadas a seguir:

- Aumentar a oferta de infraestrutura e logística adequadas para viabilização dos empreendimentos – SEINFRA.
- Atrair investimentos para a indústria mineral, contribuindo para a competitividade das empresas locais - SAMA/SDE/SAP.
- Atrair fornecedores condizentes com a demanda das atividades de mineração - SAMA/SDE.
- Conter a expansão urbana sobre as áreas potenciais para mineração – SEPUR/SAMA.
- Assegurar a aplicação da legislação ambiental e urbanística em áreas controladas para mineração – SAMA.
- Desincentivar a expansão de novas áreas de mineração em Zonas Restritas – SEPUR.

- Exigir a elaboração de Estudo prévio de Impacto de Vizinhança (EIV) para empreendimentos minerários localizados em área urbana e incluir o seu enquadramento na Lei Complementar nº 336/2011, ou a que vier a substituí-la – SEPUR.
- Incentivar a elaboração e execução de um programa de monitoramento e intervenção periódica para identificação das áreas de risco, com a finalidade de desassoreamento, conforme as definições estabelecidas no Plano Municipal de Gerenciamento de Riscos, atualmente em desenvolvimento – SAMA.

Estratégia 5: Conservação e Sustentabilidade Ambiental – tem como objetivo promover iniciativas de qualificação ambiental da atividade e proteção dos recursos naturais. Ficará a cargo da SAMA e do órgão ambiental estadual (licenciador), no exercício de suas atribuições, o atendimento das diretrizes propostas conforme apresentadas a seguir:

- Realizar avaliações ambientais estratégicas para mensurar os impactos ambientais da efetivação das atividades de mineração que se encontram em fase de requerimento de exploração nos locais que já possuem atividades de mineração em fase de exploração.
- Incentivar a incorporação de tecnologias que permitam maior eficiência nos processos de extração, beneficiamento e aproveitamento dos recursos minerais e a geração do menor impacto ambiental.
- Propor estratégias para o desenvolvimento local após o fechamento da mina, considerando o uso sustentável da área.
- Incentivar a reciclagem de resíduos industriais e metais, alinhado com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- Incentivar que os empreendedores desenvolvam planos de contingência detalhados para responder rapidamente a incidentes ambientais ou de segurança.
- Incentivar a apresentação de relatórios regulares sobre as práticas de segurança, medidas de controle de poluição e monitoramento ambiental.
- Incentivar e facilitar a aplicação de medidas específicas de segurança para proteger áreas residenciais, comerciais e de serviços públicos.
- Incentivar programas de cooperação técnica com universidades, instituições de pesquisa e iniciativa privada preferencialmente locais para promover estudos sobre temas prioritários para o setor: avaliação de impactos e programas de



mitigação e compensação ambientais, monitoramento, controle ambiental e reabilitação de áreas degradadas e de reciclagem de minerais

- Promover certificações ambientais reconhecidas internacionalmente para empresas que adotam práticas sustentáveis na mineração.

O **Quadro 6** apresenta as diretrizes propostas conforme sua aplicabilidade às classes do zoneamento de mineração.

Quadro 6 – Diretrizes propostas para as Classes do Zoneamento de mineração de Joinville

Diretrizes		ZPMA-me	ZCM-urb	ZACM-pla	ZR
		ZPMA-cap	ZCM-rur	ZACM-cos	
1. Divulgação e Informação	Promover a divulgação de dados de geologia e potencial mineral, como subsídio e incentivo aos empreendedores.	X	X		
	Realizar divulgação sobre o macrozoneamento de mineração, fornecendo informações detalhadas sobre os benefícios da formalização, destacando oportunidades e responsabilidades.	X	X	X	X
	Manter banco de dados com informações sobre o desempenho ambiental dos empreendimentos minerais (licenciamento, recuperação de áreas degradadas, multas, programas ambientais, etc.)	X	X	X	X
2. Monitoramento e Fiscalização	Mapear, fiscalizar, notificar e combater as áreas de mineração irregulares / informais.	X	X	X	X
	Assegurar uma severa aplicação da legislação ambiental em áreas altamente controladas e restritas para mineração.			X	X
	Promover a interação entre os órgãos competentes visando processos mais integrados e eficientes de licenciamento ambiental, monitoramento e fiscalização ambiental do setor mineral.	X	X	X	X
	Estabelecer mecanismos de garantia e boas práticas de gestão mineral para empreendimentos legalizados.	X	X	X	X
	Fiscalizar a aplicação das medidas e programas de gestão ambiental do empreendimento.	X	X	X	X
	Fiscalizar a adequação dos parâmetros de qualidade do ar, água e solo, conforme projeto de licenciamento apresentado ao órgão competente, exigindo ações corretivas imediatas em caso de desvios.	X	X	X	X
	Facilitar e/ou incentivar a regularização e implementação de reservas legais, áreas quilombolas, corredores verdes, unidades de conservação ou outras áreas protegidas nas áreas restritas para mineração.				X

Diretrizes		ZPMA-me	ZCM-urb	ZACM-pla	ZR
		ZPMA-cap	ZCM-rur	ZACM-cos	
3. Capacitação Técnica	Apoiar ações de formação e qualificação de pessoal para agregar valor e adensar conhecimento das atividades minerárias	X	X	X	X
	Incentivar parcerias com universidades e institutos de pesquisas para criação de cursos de formação e pesquisa, focados no planejamento da mineração e no aprimoramento científico-tecnológico.	X	X	X	
4. Infraestrutura e Desenvolvimento Local	Aumentar a oferta de infraestrutura e logística adequadas para viabilização dos empreendimentos.	X	X		
	Atrair investimentos para a indústria mineral, contribuindo para a competitividade das empresas locais.	X	X		
	Atrair fornecedores condizentes com a demanda das atividades de mineração.	X	X		
	Conter a expansão urbana sobre as áreas potenciais para mineração.	X	X		
	Assegurar a aplicação da legislação ambiental e urbanística em áreas controladas para mineração.		X		
	Desincentivar ou restringir a expansão de novas áreas de mineração.			X	X
	Exigir a elaboração de Estudo prévio de Impacto de Vizinhança (EIV) para empreendimentos minerários localizados em área urbana e incluir o seu enquadramento na Lei Complementar nº 336/2011, ou a que vier a substituí-la.		X		
	Incentivar a elaboração e execução de um programa de monitoramento e intervenção periódica para identificação das áreas de risco, com a finalidade de desassoreamento, conforme as definições estabelecidas no Plano Municipal de Gerenciamento de Riscos, atualmente em desenvolvimento.	X	X	X	X

Diretrizes		ZPMA-me	ZCM-urb	ZACM-pla	ZR
		ZPMA-cap	ZCM-rur	ZACM-cos	
5. Conservação e Sustentabilidade Ambiental ¹	Realizar avaliações ambientais estratégicas para mensurar os impactos ambientais da efetivação das atividades de mineração que se encontram em fase de requerimento de exploração nos locais que já possuem atividades de mineração em fase de exploração.	X	X	X	X
	Incentivar a incorporação de tecnologias que permitam maior eficiência nos processos de extração, beneficiamento e aproveitamento dos recursos minerais e a geração do menor impacto ambiental.	X	X	X	X
	Propor estratégias para o desenvolvimento local após o fechamento da mina, considerando o uso sustentável da área.	X	X	X	X
	Incentivar a reciclagem de resíduos industriais e metais, alinhado com a Política Nacional de Resíduos Sólidos.	X	X	X	X
	Incentivar que os empreendedores desenvolvam planos de contingência detalhados para responder rapidamente a incidentes ambientais ou de segurança.	X	X	X	X
	Incentivar a apresentação de relatórios regulares sobre as práticas de segurança, medidas de controle de poluição e monitoramento ambiental.	X	X	X	X
	Incentivar e facilitar a aplicação de medidas específicas de segurança para proteger áreas residenciais, comerciais e de serviços públicos.	X	X	X	X
	Incentivar programas de cooperação técnica com universidades, instituições de pesquisa e iniciativa privada preferencialmente locais para promover estudos sobre temas prioritários para o setor: avaliação de impactos e programas de mitigação e compensação ambientais, monitoramento, controle ambiental e reabilitação de áreas degradadas e de reciclagem de minerais	X	X	X	
	Promover certificações ambientais reconhecidas internacionalmente para empresas que adotam práticas sustentáveis na mineração.	X	X	X	

1 - Fica a cargo do respectivo órgão ambiental licenciador, no exercício de suas atribuições, o atendimento às diretrizes propostas

5.3. Diretrizes Específicas para Mineração em Áreas Estratégicas

Conforme anteriormente apresentado, as áreas ambientais estratégicas presentes no Plano Diretor de Mineração em tela representam os elementos mais sensíveis de interferência da atividade mineral no território para todas as classes do zoneamento, e merecem atenção por seu valor paisagístico e vocação conservacionista, com destaque à proteção estuarina e de mananciais.

Assim, cumpre ao empreendedor atender rigorosamente os procedimentos técnicos e administrativos indicados nas legislações vigente, incluindo planos adequados de aproveitamento e beneficiamento do bem mineral em questão, a disposição de rejeitos e a recuperação/reabilitação das áreas degradadas, seguindo todos os trâmites junto à ANM e os relativos ao licenciamento ambiental da atividade, bem como observada a viabilidade técnico-econômica do empreendimento em função de sua imprescindibilidade, interesse social, rigidez locacional e classificação da zona minerária.

Complementarmente, são sintetizadas nos **Quadro 7**, **Quadro 8** e **Quadro 9** as diretrizes específicas para a mineração nessas áreas, buscando servir de instrumento de planejamento, ação, regulação, fiscalização e controle para a boa gestão e desenvolvimento positivo do setor mineral.

Quadro 7 - Diretrizes para mineração em mananciais e sub-bacias a montante das Estações de Tratamento de Água de Joinville

Finalidade	Esfera Administrativa	Exigência		Área Estratégica 1 – Bacias hidrográficas a montante dos pontos de captação
		Legal	PMM	
Proteção dos Recursos Hídricos	Estadual	X		<p>As atividades de mineração para os diferentes bens minerais da indústria de agregados e respectivos métodos de extração localizadas nas bacias a montante dos pontos de captação ficam sujeitas ao atendimento das normativas estabelecidas na Instrução Normativa IN Nº 07 do IMA, ou regulamentação que vier a substituí-la, cabendo destaque aos seguintes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Implantar medidas de proteção e controle ambiental das margens no local de atracação de dragas e nos portos de descarga do minério, conforme exigido pela legislação ambiental vigente, e quando couber. ▪ A distância mínima das margens e a profundidade máxima de extração do bem mineral devem ser determinadas na etapa do licenciamento junto ao IMA. ▪ As águas utilizadas no processo deverão ser direcionadas até bacias de decantação, que garantam a retenção dos sedimentos carregados. ▪ A extração e o beneficiamento em jazidas superficiais ou em cava devem ser realizados em circuito fechado, impedindo que a água residual seja descartada na drenagem natural. <p>A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente - APP para atividade minerária situada em sub-bacia de relevância para captação deverá atender rigorosamente a legislação em vigor, a saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lei Federal nº 12.651/2012 - Código Florestal; ▪ Lei Federal nº 11.428/2006 – Lei da Mata Atlântica;

Finalidade	Esfera Administrativa	Exigência		Área Estratégica 1 – Bacias hidrográficas a montante dos pontos de captação
		Legal	PMM	
				<ul style="list-style-type: none"> Lei Estadual nº 14.675/2009 - Código Estadual de Meio Ambiente. <p>O projeto de mineração em leito de rio deve buscar a minimização dos impactos socioambientais negativos que incidem sobre a bacia e comprovada nos estudos a serem realizados na etapa de licenciamento junto ao IMA.</p> <p>Monitorar periodicamente, de acordo com as condicionantes da Licença Ambiental vigente, os parâmetros físico-químicos das águas, de modo a certificar que interferências causadas pelas atividades de mineração sobre o curso hídrico não comprometam a capacidade de tratamento da ETA.</p>
	Municipal		X	As obras que se fizerem necessárias com a finalidade de desassoreamento de rios e canais ou à modificação de seu curso deverão atender às definições estabelecidas no Plano Municipal de Gerenciamento de Riscos, atualmente em desenvolvimento.

Quadro 8 – Diretrizes para mineração em Corredores Ecológicos

Finalidade	Esfera Administrativa	Exigência		Área Estratégica 2 – Corredores Ecológicos
		Legal	PMM	
Proteção da Paisagem	Estadual	X		<p>O projeto de mineração em Corredores Ecológicos no município deve buscar a minimização dos impactos socioambientais negativos que incidem sobre o bioma.</p> <p>A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Corredores Ecológicos para atividade minerária no município deverá atender rigorosamente a legislação em vigor, a saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> • O Art. 32º da Lei Federal nº 11.428/2006 – Lei da Mata Atlântica, prevê que para o desenvolvimento de atividades minerárias, a supressão de vegetação nativa nos estágios médio e avançado de regeneração, poderá ser concedida mediante adoção de medida compensatória, que inclua a recuperação de uma área equivalente a área do empreendimento, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica e, sempre que possível, na mesma microbacia hidrográfica, bem como o plantio de espécies nativas. No caso de impedimentos locais, será priorizada a compensação nas bacias ou microbacias hidrográficas que intersectam com o Corredor Ecológico ou obedecidos os critérios de classificação da área a ser definida na etapa do licenciamento junto ao IMA.
	Municipal		X	<p>Promover articulação junto à Câmara de Compensação Ambiental, a fim de priorizar o investimento local dos recursos advindos da Compensação Ambiental por interferência em Corredores Ecológicos.</p>

Quadro 9 - Diretrizes para mineração em Região Costeira

Finalidade	Esfera Administrativa	Exigência		Área Estratégica 3 – Zoneamento Ecológico Econômico
		Legal	PMM	
Proteção do Estuário	Estadual	X		<p>A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente - APP para atividade minerária situada em Zona de Proteção Estuarina - ZPES deverá atender rigorosamente a legislação em vigor, a saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lei Federal nº 12.651/2012 - Código Florestal; ▪ Lei Federal nº 11.428/2006 – Lei da Mata Atlântica. ▪ Lei Estadual nº 14.675/2009 - Código Estadual de Meio Ambiente. <p>A distância mínima da mineração à linha da costa e a profundidade máxima de extração do bem mineral devem obedecer à legislação da Agência Nacional de Mineração – ANM, para que não ocorra lavra ambiciosa. Segundo o Código de Mineração, Art. 48º “<i>considera-se ambiciosa, a lavra conduzida sem observância do plano preestabelecido, ou efetuada de modo a impossibilitar o ulterior aproveitamento econômico da jazida</i>”.</p> <p>Serão priorizados projetos de recuperação/restauração ambiental e dragagem em Zona de Uso Especial de Recuperação Ambiental – ZUEr, conforme os usos estabelecidos no Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro (PMGC, 2007).</p>
			X	<p>O projeto de mineração em região costeira deve buscar a minimização dos impactos socioambientais negativos que incidem sobre o bioma e apresentar as medidas de mitigação e proteção ambiental na etapa do licenciamento.</p> <p>No caso de exploração de areia e cascalho, o projeto de mineração deverá ser acompanhado de um plano de monitoramento e recuperação.</p>

5.4. Indicadores de Acompanhamento

A seguir são apresentados indicadores que visam contribuir com o adequado acompanhamento das diretrizes propostas para as diferentes estratégias de gestão definidas para as zonas minerárias do PMM.

- **1. Divulgação e Informação**

- N° de campanhas de divulgação realizadas
- Público atingido pelas campanhas de divulgação
- Status de atualização do banco de dados sobre o desempenho ambiental dos empreendimentos minerários

- **2. Monitoramento e Fiscalização**

- N° de registros de atividades minerárias irregulares identificadas
- N° e valor (R\$) de multas emitidas

- **3. Capacitação Técnica**

- N° de profissionais qualificados
- N° e % de profissionais locais contratados para atividades relacionadas ao setor de mineração
- N° de parcerias firmadas com universidades e institutos de pesquisas e de projetos conjuntos em andamento junto a tais instituições

- **4. Infraestrutura e Desenvolvimento Local**

- Mapeamento dos aprimoramentos em infraestrutura e logística realizados a fim de atender as atividades de produção mineral
- Mapeamento e % evolução das atividades minerárias por classe de zoneamento de mineração
- Evolução quali-quantitativa de produção mineral destinada à demanda local de Joinville
- Valores (R\$) de CFEM arrecadados e distribuídos
- N° de EIVs emitidos para empreendimentos minerários localizados em área urbana



- **5. Conservação e Sustentabilidade Ambiental**

- Volumes produzidos e remanescentes nas jazidas (estimativas)
- N° de acidentes ambientais reportados
- N° de áreas degradadas em processo de recuperação/ reabilitadas
- Mapeamento da evolução dos parâmetros de controle ambiental, com destaque à poluição do ar, águas e solo, monitorados em Joinville pelas empresas mineradoras
- N° de parcerias firmadas com universidades, institutos de pesquisas e iniciativa privada para a realização de estudos prioritários ao setor de mineração

6. Indicação de Uso Futuro das Áreas Mineradas

A definição do uso futuro das áreas mineradas, conforme preconizado pela legislação minerária vigente, busca a gestão sustentável da atividade por meio da ressignificação das áreas mineradas, a partir de uma visão integrada e de longo prazo, que permita reduzir os riscos e mitigar os impactos gerados através de práticas de mineração responsáveis, uso eficiente de recursos e recuperação de áreas degradadas.

Nesse contexto, cita-se como exemplo os resíduos sólidos decorrentes da decapagem de jazidas, como solo vegetal e residual, rochas alteradas e encaixantes, cuja composição é de material inerte a ser depositado em locais apropriados. Tais resíduos poderão ser utilizados como substrato para recuperação de áreas degradadas. É o caso, a título de modelo, do Projeto de Recuperação e Inserção Urbana da Cava de Carapicuíba/SP, que contempla o aterramento da cava e terrenos adjacentes através da disposição de material controlado proveniente do desassoreamento de rios, córregos e piscinões, bem como de outras obras públicas e da construção civil. A disposição do material naquele local ocorreu sem ônus ao Poder Público, representando uma economia de cerca R\$ 150 milhões ao longo da utilização da área; as atividades contam com programas de controle e supervisão ambiental⁴.

Conforme anteriormente apresentado, os critérios para a definição do uso, vocação e/ou restrição do território de Joinville para as atividades minerárias foram definidos a partir do Macrozoneamento:

- Zona Prioritária para Indústria de Mineração de Agregados - Morros e Encostas (ZPMA-me) e Zona Prioritária para Indústria de Mineração de Agregados - Cursos d'água (ZPMA-cap): estas representam áreas com alto potencial ao desenvolvimento da atividade minerária, de apoio a mineração e interesse econômico para a indústria de mineração de agregados.
- Zona Controlada para Mineração em Área Urbana (ZCM-urb) e Zona Controlada para Mineração em Área Rural (ZCM-rur): permitem a utilização do solo com menor intensidade e densidade espacial, além de implicar na manutenção dos recursos naturais do ambiente em seu entorno.

⁴ Parecer Técnico nº 004/11/T da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, 15/03/2011. Disponível em: <https://arquivo.ambiente.sp.gov.br/consema/2011/03/PT-004-11-T-Calha-do-Tiet%C3%AA-DAEE_CONSEMA-15.03.2011.pdf>. Acesso em: maio, 2024.

- Zona Altamente Controlada para Mineração no Planalto (ZACM-pla) e Zona Altamente Controlada para Mineração na Planície Costeira (ZACM-cos): permitem a mineração em caso de inexistência de alternativas locais, dada a viabilidade técnico-econômica do empreendimento em função de seu caráter de utilidade pública e rigidez locacional, exigindo controles mais rigorosos para sua execução.
- Zonas Restritas (ZR): apresentam impedimentos legais, ambientais ou ocupacionais para a mineração, não admitindo qualquer tipo de uso intensivo. É permitida a intervenção em APP pela atividade minerária, conforme previsto na Lei Federal nº 12.651/2012 (Código Florestal) e na Lei Estadual nº 14.675/2009, que institui o Código Estadual de Meio Ambiente, devendo ser atendidos procedimentos específicos indicados na legislação para intervenção nesses locais.
- Áreas Estratégicas: representam áreas de maior sensibilidade à interferência da atividade mineral em função do seu valor paisagístico e vocação conservacionista definidos em legislação.

Nesse sentido, a proposição de uso futuro das áreas de mineração deverá ser apoiada nas seguintes diretrizes:

Diretrizes do PMM para indicação de Uso Futuro das Áreas Mineradas

- Alinhamento às vocações territoriais conforme o Macrozoneamento, incluindo:
 - ⇒ Planejamento do fechamento de mina junto às operações, de forma a identificar prioridades e sinergias para o encerramento e/ou continuidade da lavra, e usos futuros voltados ao setor mineral no caso das atividades situadas em ZPMA-me e ZPMA-cap;
 - ⇒ Reinserção urbana e recuperação ambiental das áreas, com a manutenção do equilíbrio ecológico, dos recursos naturais locais, e do uso social (ecoturismo, lazer, conservação e educação ambiental, empreendimentos imobiliários e serviços).

7. Referências Bibliográficas

CHAVES, A. P. e WHITAKER, W. Operações de Beneficiamento de Areia, Capítulo 11. 2012.

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral. MINEROPAR - Minerais do Paraná SA. Plano Diretor de Mineração (PDM) para a Região Metropolitana de Curitiba (RMC). Curitiba/PR, 2004.

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral. Recurso hidromineral: boas práticas para a captação de águas minerais ou potáveis de mesa. Disponível em: <https://www.dnrm-pe.gov.br/Trabalhos/Boas%20Praticas.pdf>. Acesso em: Ago de 2024.

FIGUEIRA, H. V. O.; LUZ, A. B.; ALMEIDA, S. L. M. (2010). Cominuição. In: Tratamento de Minérios, Adão B. Luz, João A. Sampaio e Silvia C. França (Editores), Capítulo 4, p. 143-210, CETEM, 2010.

IMA - Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina. Instrução Normativa IN N° 07. Atividades de Mineração. Fevereiro, 2020.

JOINVILLE – Prefeitura de Joinville. Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Município de Joinville/SC. Joinville: Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, 2020.

JOINVILLE – Prefeitura de Joinville. Plano Municipal de Gerenciamento Costeiro. Joinville: Fundação Municipal de Meio Ambiente, 2007.

JOINVILLE – Prefeitura de Joinville. Decreto nº 40.201, de 17 de dezembro de 2020. Regulamenta o processo administrativo para o licenciamento de terraplanagem. Publicada no DOU nº 1606, de 17 de dezembro de 2020.

OLIVEIRA, H. R. Gerenciamento da integridade de dutos: proposta de abordagem aos riscos geotécnicos em gasodutos de transmissão. 2005. 167f. Dissertação (mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Florianópolis, 2005.

QUARESMA, C. C.; FILHO, A. P.; AMORIM, R. R.; FERREIRA, M. L. Erosão remontante em cabeceiras de drenagem e ação antrópica: o caso do córrego Santa Cruzinha, afluente do rio



Santo Anastácio – oeste do estado de São Paulo. XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Instituto de Geociências (Unicamp), Campinas: SP, julho, 2017.

VENTURI, L. A. B. Recursos Naturais do Brasil. Curitiba: Appris, 2021.

VICTORIA, A. M. Recursos para Construção Civil. In: PEDROSA-SOARES, A. C. et al. (Coords.). Recursos Minerais de Minas Gerais On Line: síntese do conhecimento sobre as riquezas minerais, história geológica, e meio ambiente e mineração de Minas Gerais. Belo Horizonte: Companhia de Desenvolvimento de Minas Gerais (CODEMGE), 2018.



Prefeitura de
Joinville