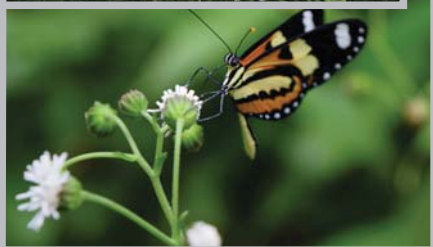


EIA

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL



**EXTRAÇÃO DE ARGILA,
SAIBRO E GNAISSE**



DNPM
815.226/2005 815.479/2014
815.480/2014 815.180/2015
815.112/2016 815.273/2016
815.725/2016



ELABORAÇÃO



Volume I - Texto

MUNICÍPIO DE PENHA, SC

SUMÁRIO VOLUME I

1.	INTRODUÇÃO	1-1
1.1.	Objetivo.....	1-1
1.2.	Caracterização do Empreendedor.....	1-5
1.2.1.	Identificação do Empreendedor.....	1-7
1.3.	Identificação da Área do Empreendimento	1-7
1.4.	Identificação da Empresa de Consultoria e Equipe Técnica.....	1-8
1.5.	Localização da Área e vias de Acesso.....	1-10
2.	JUSTIFICATIVA LOCACIONAL	2-1
2.1.	Consumo de Agregados.....	2-1
2.2.	Perspectivas da Expansão do Consumo Regional de Agregados.....	2-5
2.2.1.	Visão de Mercado	2-7
3.	ASPECTOS LEGAIS	3-1
3.1.	Legislações pertinentes	3-1
3.1.1.	Preservação do Meio Ambiente.....	3-2
3.1.2.	Área de Preservação Permanente	3-4
3.1.3.	Mineração	3-10
3.1.4.	Qualidade do Ar	3-14
3.1.5.	Ruído.....	3-19
3.1.6.	Qualidade do Solo	3-21
3.1.7.	Águas Superficiais, Subterrâneas e Lançamento de Efluentes	3-24
3.1.8.	Supressão Vegetal.....	3-31
3.1.9.	Reserva Legal.....	3-35
3.1.10.	Zoneamento e Parcelamento do Solo	3-37
3.1.11.	Patrimônio Cultural	3-42
3.2.	Amparo Legal ao Empreendimento Proposto	3-46
4.	PROJETO DE LAVRA.....	4-1
4.1.	Método de Lavra e Escala de Produção	4-1
4.2.	Reserva Lavrável e Vida Útil Das Jazidas	4-3
4.3.	Preparação da Lavra e Drenagem	4-3
4.4.	Perfuração e Desmonte – Plano De Fogo	4-4
4.5.	Equipamentos de Mina.....	4-4
4.6.	Usina de Beneficiamento.....	4-5
4.7.	Cronograma e Evolução da Lavra.....	4-6
4.8.	Mão de Obra de Mina e Beneficiamento	4-7

4.9.	Investimentos Programados.....	4-7
5.	DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA	5-1
5.1.	Área de Diretamente Afetada - ADA	5-4
5.2.	Área de Influência Direta - AID	5-5
5.3.	Área de Influência Indireta - AI	5-8
6.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	6-1
6.1.	Meio Físico	6-1
6.1.1.	<i>Caracterização Climática</i>	<i>6-1</i>
6.1.1.1.	Temperatura.....	6-1
6.1.1.2.	Precipitação.....	6-2
6.1.1.3.	Ventos	6-3
6.1.1.4.	Umidade Relativa	6-4
6.1.1.5.	Insolação	6-5
6.1.1.6.	Evaporação	6-5
6.1.2.	<i>Qualidade do Ar</i>	<i>6-6</i>
6.1.2.1.	Conceitos	6-6
6.1.2.2.	Padrões de Qualidade do Ar	6-8
6.1.2.3.	Metodologia Utilizada	6-11
6.1.2.3.1.	Definição dos Pontos de Medição	6-11
6.1.2.3.2.	Princípio do Método - Partículas Totais em Suspensão (PTS)	6-13
6.1.2.4.	Resultados	6-13
6.1.3.	<i>Geração de Ruídos.....</i>	<i>6-14</i>
6.1.3.1.	Introdução	6-14
6.1.3.2.	Objetivo	6-15
6.1.3.3.	Metodologia.....	6-15
6.1.3.3.1.	Equipamentos.....	6-16
6.1.3.3.2.	Locais de Medição.....	6-16
6.1.3.3.3.	Elaboração dos Mapas	6-17
6.1.3.4.	Legislação	6-24
6.1.3.5.	Resultados	6-26

6.1.3.5.1.	Mapeamento do Ruído na ADA.....	6-26
6.1.3.6.	Conclusão	6-28
6.1.4.	<i>Geomorfologia</i>	6-29
6.1.5.	<i>Geologia</i>	6-32
6.1.5.1.	Geologia Regional.....	6-32
6.1.5.2.	Geologia Local	6-35
6.1.5.3.	Geologia Estrutural.....	6-40
6.1.5.4.	Geotecnia	6-41
6.1.6.	<i>Caracterização do Solo</i>	6-42
6.1.6.1.	Características Gerais da Área de Estudo	6-42
6.1.6.1.1.	Argissolo	6-45
6.1.6.1.2.	Gleissolos	6-46
6.1.6.2.	Características Específicas da Área de Estudo	6-47
6.1.6.2.1.	Metodologia	6-47
6.1.6.2.2.	Topo de Morro	6-48
6.1.6.2.3.	Meia Encosta	6-51
6.1.6.2.4.	Baixada.....	6-54
6.1.6.2.5.	Classificação do Solo na Área de Estudo.....	6-56
6.1.6.2.6.	Capacidade de Uso do Solo	6-57
6.1.6.2.7.	Uso Potencial.....	6-60
6.1.7.	<i>Recursos Hídricos Superficiais</i>	6-61
6.1.7.1.	Delimitação das Microbacias Hidrográficas em Estudo	6-64
6.1.7.2.	Caracterização Fisiográfica dos Recursos Hídricos Superficiais	6-66
6.1.7.3.	Caracterização do Relevo das Microbacias	6-74
6.1.7.4.	Caracterização Fluviométrica das Microbacias	6-76
6.1.7.5.	Aspectos Qualiquantitativos das Águas Superficiais	6-83
6.1.7.5.1.	Cadastro das Fontes de Poluição.....	6-83
6.1.7.5.2.	Definição dos Parâmetros Físico-Químicos e Biológicos	6-85
6.1.7.5.3.	Espacialização das Estações de Coleta Hídrica	6-86
6.1.7.5.4.	Classificação e Enquadramento dos Corpos Hídricos	6-90

6.1.7.5.5.	Resultados das Análises Laboratoriais.....	6-91
6.1.7.5.5.1.	Resultados das Análises Laboratoriais: Diagramas Radiais para Similaridade.....	6-91
6.1.7.5.5.2.	Resultados das Análises Laboratoriais: Comparações com a Resolução CONAMA 357/2005.....	6-96
6.1.7.5.5.3.	Resultados das Análises Laboratoriais: Índice de Qualidade da Água – IQA e Portaria Nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.....	6-113
6.1.7.6.	Conclusão	6-117
6.2.	Meio Biótico	6-119
6.2.1.	Flora	6-119
6.2.1.1.	Material e Métodos.....	6-122
6.2.1.1.1.	Área de estudo	6-122
6.2.1.1.1.1.	Estudo Florístico	6-124
6.2.1.1.1.2.	Estudo Fitossociológico.....	6-124
6.2.1.1.1.3.	Regeneração Natural.....	6-134
6.2.1.1.1.4.	Vegetação Herbácea Terrícola	6-135
6.2.1.2.	Resultados	6-136
6.2.1.2.1.	Amostragem	6-136
6.2.1.2.2.	Levantamento Florístico	6-139
6.2.1.2.3.	Levantamento Fitossociológico	6-146
6.2.1.2.3.1.	Análise da Estrutura Horizontal.....	6-146
6.2.1.2.3.2.	Análise da Estrutura Diamétrica.....	6-154
6.2.1.2.4.	Regeneração Natural.....	6-159
6.2.1.2.5.	Vegetação Herbácea Terrícola.....	6-166
6.2.1.2.6.	Espécies Ameaçadas	6-168
6.2.1.3.	Considerações Finais.....	6-169
6.2.2.	Fauna.....	6-171
6.2.2.1.	Avifauna	6-171
6.2.2.1.1.	Metodologia	6-172
6.2.2.1.2.	Resultados e Discussões	6-173
6.2.2.1.2.1.	Espécies Endêmicas, Migratórias e Ameaçadas	6-181
6.2.2.2.	Mamíferos Não Voadores	6-182

6.2.2.2.1.	Materiais e Métodos	6-182
6.2.2.2.1.1.	Descrição da Área.....	6-182
6.2.2.2.1.2.	Metodologia.....	6-184
6.2.2.2.1.2.1.	Grupo dos Mamíferos Terrestres de Médio e Grande Porte ..	6-184
6.2.2.2.1.2.2.	Grupo de Mamíferos Terrestres de Pequeno Porte.....	6-185
6.2.2.2.2.	Resultados e Discussão Parcial	6-186
6.2.2.2.2.1.	Registros Indiretos	6-186
6.2.2.2.2.2.	Registros Diretos	6-188
6.2.2.2.3.	Discussão	6-190
6.2.2.3.	Quiropterofauna	6-191
6.2.2.3.1.	Materiais e Métodos	6-192
6.2.2.3.1.1.	Área de Estudo	6-192
6.2.2.3.1.2.	Metodologia.....	6-192
6.2.2.3.1.3.	Análise dos Dados	6-193
6.2.2.3.2.	Resultado e Discussões	6-194
6.2.2.4.	Herpetofauna.....	6-199
6.2.2.4.1.	Anfíbios.....	6-199
6.2.2.4.1.1.	Materiais e Métodos.....	6-200
6.2.2.4.1.1.1.	Área de Estudo	6-200
6.2.2.4.1.1.2.	Metodologia.....	6-201
6.2.2.4.1.2.	Resultados e Discussões.....	6-204
6.2.2.4.1.3.	Espécies Ameaçadas de Extinção, Bioindicadoras ou Não Descritas pela Ciência	6-209
6.2.2.4.1.3.1.	Espécie Ameaçada	6-209
6.2.2.4.1.3.2.	Espécies Raras.....	6-211
6.2.2.4.2.	Répteis.....	6-213
6.2.2.4.2.1.	Materiais e Métodos.....	6-214
6.2.2.4.2.2.	Resultados e Discussões.....	6-215
6.2.2.5.	Considerações Finais.....	6-219
6.3.	Meio Sócioeconômico	6-221
6.3.1.	Aspectos Gerais.....	6-221
6.3.1.1.	A Formação socioespacial de Penha.....	6-221

6.3.1.2.	Formação Administrativa.....	6-222
6.3.1.3.	Contexto Atual.....	6-223
6.3.2.	<i>Aspectos Sociais.....</i>	6-225
6.3.2.1.	Dinâmica da População	6-225
6.3.2.2.	Qualidade de Vida.....	6-229
6.3.3.	<i>Aspectos Econômicos.....</i>	6-231
6.3.3.1.	Economia Municipal	6-231
6.3.3.1.1.	Emprego e Renda.....	6-237
6.3.4.	<i>Área de Estudo</i>	6-239
6.3.4.1.	Uso e Cobertura do Solo.....	6-242
6.3.4.2.	Habitação	6-247
6.3.4.3.	Sistema Viário, de Transportes e Estudo de Tráfego	6-249
6.3.4.4.	Comunicações.....	6-252
6.3.4.5.	Energia, Distribuição D'água e Saneamento	6-252
6.3.4.6.	Educação	6-256
6.3.4.7.	Saúde	6-259
6.3.4.8.	Patrimônio Natural e Cultural	6-261
6.3.4.9.	Percepção da População	6-263
7.	AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	7-1
7.1.	Metodologia de Avaliação do Impacto Ambiental	7-1
7.2.	Atividades Potencialmente Geradoras de Impacto Ambiental	7-5
7.3.	Matriz de Valoração dos Impactos sem as Medidas Mitigadoras	7-6
7.4.	Classificação e Descrição dos Impactos.....	7-10
7.4.1.	<i>Impacto Ambiental Não Significante.....</i>	7-10
7.4.2.	<i>Impactos Ambientais Significantes</i>	7-10
7.4.3.	<i>Descrições dos Impactos.....</i>	7-15
8.	MEDIDAS MITIGADORAS E CONTROLES AMBIENTAIS	8-1
8.1.	Programa de Medidas Mitigadoras.....	8-1
8.1.1.	<i>Programa de Controle de Poeiras Fugidias.....</i>	8-1
8.1.2.	<i>Programa de Controle de Ruídos Externo Limítrofe</i>	8-2
8.1.3.	<i>Programa de Monitoramento das Vibrações e Sobrepressão Sonora... 8-4</i>	
8.1.4.	<i>Programa de Controle de Erosão e Assoreamento.....</i>	8-4
8.1.5.	<i>Programa de Manejo do Solo.....</i>	8-5

8.1.6.	<i>Programa de Controle Qualiquantitativo das Águas Superficiais.....</i>	8-6
8.1.7.	<i>Sistema de Controle Integrado dos Resíduos Sólidos</i>	8-9
8.1.8.	<i>Programa de Manejo da Flora</i>	8-10
8.1.9.	<i>Programa de Manejo da Fauna Silvestre</i>	8-10
8.1.10.	<i>Programa de Controle de Tráfego</i>	8-10
8.1.11.	<i>Programa de Prevenção de Acidentes Ambientais</i>	8-11
8.2.	Plano de Monitoramento Ambiental	8-12
8.2.1.	<i>Monitoramento do Índice de Pluviosidade.....</i>	8-13
8.2.2.	<i>Monitoramento do Solo.....</i>	8-13
8.2.2.1.	Monitoramento dos Parâmetros Químicos.....	8-14
8.2.2.2.	Monitoramento dos Parâmetros Físicos.....	8-15
8.2.3.	<i>Monitoramento da Qualidade do Ar.....</i>	8-15
8.2.4.	<i>Monitoramento Qualiquantitativo das Águas Superficiais</i>	8-16
8.2.5.	<i>Monitoramento dos Ruídos.....</i>	8-18
8.2.6.	<i>Monitoramento das Vibrações e Sobrepressão Sonora.....</i>	8-19
8.2.7.	<i>Controle Geotécnico</i>	8-22
8.2.8.	<i>Monitoramento da Fauna.....</i>	8-23
8.2.8.1.	Introdução	8-23
8.2.8.2.	Metodologia.....	8-23
8.2.8.2.1.	Divulgação dos Resultados	8-26
8.3.	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas.....	8-26
8.3.1.	<i>Controle das Águas Superficiais.....</i>	8-27
8.3.2.	<i>Reconstrução de Solos em Bermas</i>	8-27
8.3.3.	<i>Revegetação dos Terrenos.....</i>	8-29
8.4.	Matriz de Reavaliação da Valoração dos Impactos	8-34
8.5.	Discussão e Resultados	8-37
9.	CONSIDERAÇÕES SOBRE USO FUTURO SUSTENTÁVEL DAS ÁREAS MINERADAS	9-1
9.1.	Considerações Gerais de Uso Futuro Sustentável	9-1
9.2.	Proposta de Uso Futuro Sustentável	9-9
10.	COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	10-1
10.1.	Determinação do Grau de Impacto	10-1
10.1.1.	<i>Impacto sobre a Biodiversidade</i>	10-2
10.1.2.	<i>Comprometimento de Área Prioritária – CAP.....</i>	10-2
10.1.3.	<i>Influência em Unidade de Conservação.....</i>	10-3
10.2.	Índices	10-3

10.2.1.	<i>Índice de Magnitude</i>	10-3
10.2.2.	<i>Índice Biodiversidade</i>	10-4
10.2.3.	<i>Índice Abrangência</i>	10-4
10.2.4.	<i>Índice Temporalidade</i>	10-5
10.2.5.	<i>Índice Comprometimento de Áreas Prioritárias</i>	10-5
10.3.	Determinação do Valor da Compensação Ambiental	10-6
11.	CONSIDERAÇÕES E CONCLUSÕES FINAIS	11-1
12.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12-1

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Situação dos processos minerários de titularidade da Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda. em relação à área objeto do estudo de Impacto Ambiental (destaque na poligonal de cor verde e área já licenciada (representada pela poligonal com hachura na cor branca).	1-1
Figura 1-2: Área atualmente licenciada pela FATMA em relação à área objeto desse Estudo de Impacto Ambiental.....	1-2
Figura 1-3: Localização do empreendimento.....	1-11
Figura 4-1: Indicação do local onde está sendo implantada a cortina verde (alinhamento na cor verde).	4-2
Figura 5-1: Diagrama de definição de Áreas de influências.	5-3
Figura 5-2: Área Diretamente Afetada (ADA) referente aos meios físico e biótico.	5-4
Figura 5-3: Área de Influência Direta (AID), em alaranjado área referente ao meio socioeconômico e em vermelho referente aos meios físico e biótico.....	5-8
Figura 5-4: Área de influência indireta (AII) e suas respectivas microbacias (Projeto PRAPEM/Microbacias2)	5-10
Figura 5-5: Área de influência indireta (AII), em R área referente ao meio socioeconômico e em azul referente aos meios físico e biótico.	5-11
Figura 6-1: Temperaturas mínimas média dos últimos dez anos.	6-2
Figura 6-2: Temperaturas máximas média dos últimos dez anos.	6-2
Figura 6-3: Indicação da insolação diária em Florianópolis/SC.....	6-5
Figura 6-4: Localização dos pontos de amostragem.	6-12
Figura 6-5: Valores das Partículas Totais em Suspensão (PTS)	6-14
Figura 6-6: Mapa com a localização dos pontos de coleta dos níveis de pressão sonora.	6-17
Figura 6-7: Localização dos pontos de amostragem de ruído com o valor dos níveis coletados em campo.....	6-24
Figura 6-8: Mapa de Macrozonas segundo o Plano Diretor de Penha adaptado com os pontos de coleta dos níveis de ruídos.....	6-26
Figura 6-9: Correlação dos dados coletados em campo com os limites permissíveis em norma.....	6-27
Figura 6-10: Mapa com a localização dos pontos correspondentes a área interna coletados em campo.....	6-28
Figura 6-11: Em verde com relevo mais baixo representa as Planícies Costeiras e em amarelo claro as Serras Litorâneas.	6-30
Figura 6-12: Feição geomorfológica tipo crista.	6-31
Figura 6-13: Mapa geológico da porção leste do estado de Santa	6-34
Figura 6-14: Parede de gnaiss na pedreira. À esquerda a rocha está oxidada.	6-35
Figura 6-15: Gnaiss granulítico homogêneo.	6-36
Figura 6-16: Amostra do gnaiss com bordas de alteração.	6-36

Figura 6-17: Na superfície de alteração fica mais nítida a textura milonítica.	6-37
Figura 6-18: Mapa geológico da área.	6-38
Figura 6-19: Localização dos furos de sondagem.	6-39
Figura 6-20: Seção geológica ilustrando o perfil analisado.	6-40
Figura 6-21: Mapa estrutural da área ilustrando os falhamentos.	6-41
Figura 6-22: Gnaiss granulítico muito fraturado da pedreira.	6-42
Figura 6-23: Mapa de solos (sup.) e imagem aérea (inf.) indicando a área objeto de estudo.	6-43
Figura 6-24: Corte indicativo do relevo no entorno da área de estudo.	6-44
Figura 6-25: Vista do relevo no entorno da área de estudo.	6-45
Figura 6-26: Método de coleta e preparação das amostras.	6-47
Figura 6-27: Áreas percorridas para obtenção das amostras compostas.	6-48
Figura 6-28: Vegetação e coleta de solo na área em estudo – Topo de morro.	6-49
Figura 6-29: Perfil típico de solo na área em estudo – Topo de morro.	6-50
Figura 6-30: Vegetação e coleta de solo na área em estudo - base de morro.	6-52
Figura 6-31: Perfil típico de solo na área em estudo – Meia encosta.	6-53
Figura 6-32: Vegetação e coleta de solo na área em estudo – Baixada.	6-55
Figura 6-33: Quadro para caracterização de capacidade de uso.	6-59
Figura 6-34: Uso do solo predominante no entorno da área de estudo.	6-60
Figura 6-35: Região hidrográfica do Atlântico Sul e suas respectivas sub-bacias.	6-62
Figura 6-36: Regiões hidrográficas do estado de Santa Catarina.	6-63
Figura 6-37: Delimitação da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu em relação ao empreendimento	6-63
Figura 6-38: Área de influência do empreendimento em relação às microbacias hidrográficas em estudo.	6-65
Figura 6-39: Áreas de influência do empreendimento em relação à hidrografia em estudo.	6-67
Figura 6-40: Modelo digital de elevação das bacias hidrográficas em estudo.	6-75
Figura 6-41: Modelo de declividades das bacias hidrográficas em estudo.	6-76
Figura 6-42: Distribuição sazonal das vazões médias mensais.	6-79
Figura 6-43: Curva de permanência das vazões médias mensais.	6-79
Figura 6-44: Aspectos gerais dos possíveis riscos de contaminação dos recursos hídricos superficiais cadastrados na área em estudo.	6-84
Figura 6-45: Estações de coleta das águas superficiais.	6-88
Figura 6-46: Aferições de vazão realizadas nas drenagens relacionadas à área de influência direta pelos técnicos do Instituto SENAI de Tecnologia Ambiental.	6-89
Figura 6-47: Registros fotográficos do diagnóstico realizado a campo com presença de barragens e mangueiras para captação de água; leitos encachoeirados em rochas de origem metamórfica; e conversa com moradores locais (Sr. Bendo Wottitz).	6-89
Figura 6-48: Classificação dos Cursos de Água.	6-91
Figura 6-49: Diagramas radiais em escala logarítmica para comparação de padrões hídricos.	6-94
Figura 6-50: Representação gráfica do parâmetro potencial hidrogeológico.	6-98

Figura 6-51: Representação gráfica do parâmetro condutividade.....	6-99
Figura 6-52: Representação gráfica do parâmetro demanda bioquímica de oxigênio.....	6-100
Figura 6-53: Representação gráfica do parâmetro fósforo total.....	6-102
Figura 6-54: Representação gráfica dos parâmetros nitrato, nitrito e nitrogênio amoniacal.....	6-104
Figura 6-55: Representação gráfica do parâmetro oxigênio dissolvido.....	6-106
Figura 6-56: Representação gráfica do parâmetro sólidos totais.....	6-107
Figura 6-57: Representação gráfica do parâmetro turbidez.....	6-108
Figura 6-58: Representação gráfica do parâmetro temperatura.....	6-110
Figura 6-59: Representação gráfica do parâmetro coliformes termotolerantes.....	6-111
Figura 6-60: Representação gráfica do parâmetro óleos e graxas.....	6-112
Figura 6-61: Representação gráfica do parâmetro Clorofila-a.....	6-113
Figura 6-62: Representação gráfica dos parâmetros formadores do IQA.....	6-115
Figura 6-63: Representação gráfica do índice de qualidade da água – IQA.....	6-116
Figura 6-64: Mapa fitogeográfico de Santa Catarina com destaque da ADA com presença de Floresta Ombrófila Densa Submontana.....	6-123
Figura 6-65: Aspecto geral da ADA.....	6-125
Figura 6-66: Localização das unidades amostrais na ADA.....	6-126
Figura 6-67: Parcelas numeradas para facilita a visualização em campo da unidades amostrais.....	6-127
Figura 6-68: Croqui de instalação das unidades amostrais na ADA.....	6-127
Figura 6-69: Delimitação das unidades amostrais em campo com auxílio de trena.....	6-128
Figura 6-70: Delimitação das unidades amostrais em campo com fita zebraada.....	6-128
Figura 6-71: Medição do PAP dos indivíduos arbustivo-arbóreos em campo.....	6-129
Figura 6-72: Tesoura de poda alta utilizada para coleta.....	6-133
Figura 6-73: Esquema das parcelas demarcadas para avaliação da regeneração natural na ADA.....	6-134
Figura 6-74: Ilustração de uma parcela indicando as classes de cobertura (CAUSTON, 1988), onde: 1 = até 5%; 2 = 6 a 12%; 3 = de 13 a 25%; 4 = 26 a 50% e 5 = 51 a 100% para ADA....	6-135
Figura 6-75: Distribuição das 10 famílias com maior número de espécies para comunidade vascular.....	6-145
Figura 6-76: Distribuição das 10 primeiras espécies com maior valor de importância para área de estudo.....	6-152
Figura 6-77: Distribuição das 10 primeiras espécies com maior área basal para área de estudo...	6-153
Figura 6-78: Distribuição das 10 primeiras espécies com maior volume em m³/ha para área de estudo.....	6-157
Figura 6-79: Distribuição do número de espécies agrupadas por famílias para regeneração natural.....	6-163
Figura 6-80: Estimativa de Regeneração Natural Total (RNT) das 10 espécies com maior Índice amostradas na ADA. As abreviações dos nomes das espécies correspondem às iniciais das quatro	

primeiras letras do gênero e as duas seguintes às iniciais do epíteto específico (nomes completos encontram-se na Tabela 6-44.	6-165
Figura 6-81: Localização das transecções de observação da avifauna.	6-172
Figura 6-82: Ambientes de amostragem da avifauna.	6-173
Figura 6-83: Ambientes de amostragem da avifauna.	6-178
Figura 6-84: Espécies de interior de mata.	6-179
Figura 6-85: Aves observadas na área de estudos.	6-180
Figura 6-86: Ambientes da área de estudos.	6-180
Figura 6-87: Área de estudo próxima a BR 101, no município de Penha SC. Localizada na coordenada 26°48'23.08"S e 48°40'22.84"O. O círculo amarelo representa o local estudado. .	6-183
Figura 6-88: Imagem da área de estudo, próximo a rodovia Beto Carrero World.	6-183
Figura 6-89: Imagem externa da área de estudo.	6-184
Figura 6-90: Armadilha fotográfica.	6-185
Figura 6-91: A) Armadilha modelo Sherman. B) Armadilha modelo Tomahawk utilizadas no presente estudo.	6-186
Figura 6-92: Registro de pegada de <i>Cerdocyon thous</i>	6-187
Figura 6-93: A) Registro de pegada de <i>Dasypus</i> sp.; 14) Registro de forrageamento de <i>Dasypus</i> sp.	6-187
Figura 6-94: Registro de pegada de <i>Procyon cancrivorus</i>	6-188
Figura 6-95: A) <i>Didelphis aurita</i> capturado em armadilha modelo Tomahawk; B) Animal depois de retirado da armadilha.	6-189
Figura 6-96: A) <i>Euryoryzomys russatus</i> cf. capturado em armadilha modelo Tomahawk; B) Animal depois de retirado da armadilha.	6-189
Figura 6-97: A) <i>Juliomys</i> sp, capturado em armadilha modelo Sherman; B) Animal depois de retirado da armadilha.	6-189
Figura 6-98: Curva do acumulo de espécies por indivíduos de morcegos obtidas durante o estudo de impacto ambiental para a ampliação da área.	6-195
Figura 6-99: Vista de ambientes encontrados na AID mostrando vegetação arbórea na borda do remanescente florestal e a estrutura da vegetação nas transecções.	6-201
Figura 6-100: Localização dos sítios reprodutivos na AID.	6-202
Figura 6-101: Localização das transecções estabelecidas na AID. Linha verde, Transecção 1; Linha amarela, Transecção 2; Linha branca, Transecção 3.	6-203
Figura 6-102: Riqueza de anfíbios registrada em cada uma das campanhas realizadas (primavera e verão).	6-207
Figura 6-103: Espécies de anfíbios registradas ao longo da campanha de verão nas áreas de influência da pedreira em Garuva, SC. A, <i>Scinax rizibilis</i> ; B, <i>Hypsiboas semilineatus</i> ; C, <i>Scinax tymbamirim</i> ; D, <i>Adenomera nana</i> ; E, <i>Leptodactylus notoaktites</i> ; F, <i>Rhinella abei</i>	6-208
Figura 6-104: Espécie de rã-do-folhíço (<i>Ischnocnema henselii</i>) registrada ao longo das transecções 1 e 2.	6-209

Figura 6-105: Macho de perereca-verde (<i>Aplastodiscus ehrhardti</i>) registrado na transecção 2 da AID.....	6-210
Figura 6-106: Indivíduo recém metamorfoseado de <i>Cycloramphus bolitoglossus</i> registrado na transecção 2.....	6-212
Figura 6-107: Indivíduo adulto de <i>Bothrops jararaca</i> registrado nas margens de um talvegue na transecção 2 da AID.....	6-218
Figura 6-108: Capela de São João Batista.....	6-222
Figura 6-109: Localização de Penha em relação aos municípios vizinhos.....	6-224
Figura 6-110: Aspecto do núcleo urbano central de Penha, com a presença da identidade pesqueira do município.....	6-224
Figura 6-111: População absoluta de Penha e sua evolução entre 1980 e 2010.....	6-225
Figura 6-112: Comparativo entre a densidade demográfica de Penha, do Estado e do país (hab/km ²).....	6-226
Figura 6-113: Distribuição por gênero e localização geográfica da população do município de Penha para o ano de 2010 (%).	6-227
Figura 6-114: Pirâmide etária da população de Penha. A população masculina está representada em azul, a feminina em vermelho.....	6-228
Figura 6-115: Faixas etárias da população de Penha (%).	6-229
Figura 6-116: Comparação dos índices de mortalidade infantil (por mil) do município, do Estado e do país.....	6-230
Figura 6-117: Participação dos setores econômicos na receita municipal (milhões de R\$).	6-232
Figura 6-118: Criação de gado e produção de eucalipto (silvicultura), aos fundos em Penha. .	6-233
Figura 6-119: Indústria de biscoitos, de metalurgia, e de britagem em Penha.	6-234
Figura 6-120: Praias em Penha.	6-235
Figura 6-121: Hotéis em Penha.	6-235
Figura 6-122: Parque multitemático, Beto Carrero World.....	6-236
Figura 6-123: Comércio de produtos gerais e alimentícios.	6-236
Figura 6-124: Renda média real da população de Penha (R\$).	6-238
Figura 6-125: Localidades de Penha. A seta vermelha aponta para o pátio operacional da Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí, a amarela para outra empresa mineradora. A seta preta para a saída da Rodovia Transbeto para a BR-101. O parque temático Beto Carrero está indicado na seta azul.	6-239
Figura 6-126: Identificação dos pontos de abordagem para aplicação de questionário do monitoramento socioeconômico na AID. Os pontos da figura representam cada um dos moradores entrevistados, representados na Tabela 6-61.....	6-242
Figura 6-127: As áreas sem cobertura são exemplificadas pela frente de lavra e pelo pátio operacional.....	6-243
Figura 6-128: A edificações reúnem construções habitacionais e comerciais/industriais. Ao fundo vê-se grande área com silvicultura na AID do meio socioeconômico.....	6-244
Figura 6-129: Cobertura do solo na Área de Influência Direta do meio socioeconômico.....	6-246

Figura 6-130: Condição de ocupação dos domicílios no município em relação ao estado e ao país (%).....	6-247
Figura 6-131: Imóveis residenciais na área central de Penha, a esquerda, e nas imediações da área da atividade mineira, a direita.	6-248
Figura 6-132: Residências no interior do bairro Nossa Senhora de Fátima.	6-248
Figura 6-133: Rodovias de acesso à Penha, SC-414 a esquerda e Rodovia Beto Carrero World, a direita.	6-249
Figura 6-134: Embarcações de pesca atracadas em córrego que dá acesso ao mar no centro de Penha.	6-250
Figura 6-135: Frota de transporte público particular em Penha.	6-250
Figura 6-136: Frota municipal de Penha, referência no ano de 2012.....	6-251
Figura 6-137: Indicativo de unidades consumidoras absolutas à esquerda e média de consumo per capita à direita.	6-253
Figura 6-138: Agência da empresa Águas de Penha.	6-254
Figura 6-139: Indicadores Municipais de saneamento básico em Penha. Ano de 2010.....	6-255
Figura 6-140: Lixeira e lixo acumulado à beira da Rua Reinaldo Claudino da Silva, a Estrada Geral do Quati.....	6-255
Figura 6-141: Número de alunos matriculados de 2003 a 2012.....	6-257
Figura 6-142: Escola Básica Municipal Rubens João de Souza.	6-257
Figura 6-143: Escola de ensino básico da comunidade do Quati, que se encontra em ruínas após incêndio.	6-258
Figura 6-144: Número de docentes segundo a modalidade de ensino de Penha, em 2012.	6-258
Figura 6-145: Hospital de Penha situado na área central do município.	6-259
Figura 6-146: Taxa bruta de natalidade em Penha, Santa Catarina e Brasil entre 2007 e 2010.....	6-260
Figura 6-147: Desafio Jovem Monte Sião.....	6-261
Figura 6-148: Igreja católica Nossa Senhora da Penha, no centro da cidade de Penha.....	6-262
Figura 6-149: Patrimônio arquitetônico no centro da cidade, em más condições de conservação. 6-262	
Figura 6-150: A esquerda, abordagem da percepção da população no bairro Santa Lídia (Ponto 2 da Figura 6-126), e a direita, com comerciante na Rodovia Transbeto (ponto 14 da Figura 6-126).	6-264
Figura 6-151: Abordagem de percepção da população na comunidade de Quati (Ponto 9 da Figura 6-126)	6-265
Figura 8-1: Sentido das drenagens pluviais no interior da mina.....	8-8
Figura 8-2: Controle dos efluentes hidrossanitarios.....	8-8
Figura 8-3: Controle dos efluentes oleosos oriundos do abastecimento de maquinas e caminhões.	8-9
Figura 8-4: Representação gráfica dos limites de velocidade de vibração de partícula de pico por faixas de frequência.	8-20

Figura 9-1: Projeto Eden na Cornualha, Reino Unido	9-3
Figura 9-2: (a) Centro poliesportivo – Lago Mosole, em Spresiano, Itália (http://www.bandieventi.com , acesso em 08 de março de 2015); (b e c) Estádio municipal de Braga, construído em uma antiga pedreira, em Braga/Portugal (http://www.scbraça.pt , acesso em 08 de março de 2015); (d) The Butchart Gardens, implantados em antiga pedreira, Victória, British Columbia, Canadá; (http://isabelsilvaphotography.blogspot.com.br/2012/07/butchart-gardens-1.html), acesso em 27 de maio de 2015.	9-5
Figura 9-3: Maquete eletrônica do Songjiang Quarry Hotel em construção na cidade de Songjiang, na China	9-6
Figura 9-4: (a) Lago do Parque Municipal do Ibirapuera, na cidade de São Paulo, SP/Brasil (http://www.parquedoibirapuera.com , acesso em 08/03/2015); (b) Ópera de Arame, em antiga pedreira de Curitiba, PR/Brasil (http://www.curitiba.parana.blog.br , acesso em 08/03/2015); (c) Parque Tanguá, construído em área de antiga pedreira na cidade de Curitiba, PR/Brasil (http://blogamelhorescolha.com/tag/o-que-fazer-em-curitiba , acesso em 08/03/2015); (d) Parque das Mangabeiras resultado da reabilitação de uma antiga mina de ferro em Belo Horizonte, MG/Brasil (http://www.fotografodigital.com.br , acesso em 08/03/2015).	9-8
Figura 10-1: Abrangência da área prioritária MaZc075 (demarcada na cor azul) em relação às poligonais dos processos DNPM 815.226/2005, DNPM 815.479/2014, DNPM 815.480/2014, DNPM 815.725/2016, DNPM 815.180/2015, DNPM 815.112/2016 e DNPM 815.273/2016.	10-8
Figura 10-2: Detalhe das poligonais dos processos DNPM 815.226/2005, DNPM 815.479/2014, DNPM 815.480/2014, DNPM 815.725/2016, DNPM 815.180/2015, DNPM 815.112/2016 e DNPM 815.273/2016 em relação às área prioritária MaZc075 (demarcada na cor azul).	10-8

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1-1: Equipe multidisciplinar da Geológica que atuou na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto ao Meio Ambiente	1-9
Tabela 2-1: Evolução da produção de brita no Brasil no período de 2005 a 2014.....	2-2
Tabela 2-2: Uso de agregados por tipo de obra.	2-3
Tabela 2-3: Consumo per capita de materiais selecionados e previsão para o Brasil até 2030....	2-7
Tabela 2-4: Consumo per capita de materiais selecionados no Brasil e no mundo (2008).	2-8
Tabela 2-5: Estimativa de demanda para o mercado interno dos bens minerais não-metálicos, até 2030.....	2-8
Tabela 2-6: Previsão de produção de alguns minerais e produtos de base mineral.....	2-9
Tabela 3-1: Legislação federal para preservação do meio ambiente.	3-2
Tabela 3-2: Legislação estadual para preservação do meio ambiente.	3-3
Tabela 3-3: Legislação municipal para preservação do meio ambiente.....	3-3
Tabela 3-4: Legislação federal para área de preservação permanente.	3-5
Tabela 3-5: Legislação estadual para área de preservação permanente.	3-7
Tabela 3-6: Legislação municipal para área de preservação permanente.....	3-9
Tabela 3-7: Legislação federal para mineração.....	3-10
Tabela 3-8: Legislação municipal para mineração.....	3-11
Tabela 3-9: Legislação federal para qualidade do ar.....	3-14
Tabela 3-10: Legislação estadual para qualidade do ar.	3-18
Tabela 3-11: Legislação municipal para qualidade do ar.	3-18
Tabela 3-12: Legislação federal para fontes de poluição sonora.	3-19
Tabela 3-13: Legislação estadual para fontes de poluição sonora.....	3-20
Tabela 3-14: Legislação municipal para fontes de poluição sonora.	3-20
Tabela 3-15: Legislação federal para padrões de qualidade do solo.	3-22
Tabela 3-16: Legislação estadual para padrões de qualidade do solo.....	3-23
Tabela 3-17: Legislação federal para águas superficiais, subterrâneas e lançamento de efluentes.	3-24
Tabela 3-18: Legislação estadual para águas superficiais, subterrâneas e lançamento de efluentes.	3-28
Tabela 3-19: Legislação municipal para águas superficiais, subterrâneas e lançamento de efluentes.	3-30
Tabela 3-20: Legislação federal para supressão vegetal.	3-31
Tabela 3-21: Legislação estadual para supressão vegetal.....	3-33
Tabela 3-22: Legislação municipal para supressão vegetal.	3-33
Tabela 3-23: Legislação federal para reserva legal.	3-35
Tabela 3-24: Legislação estadual para Reserva Legal.....	3-35
Tabela 3-25: Legislação federal para zoneamento e parcelamento do solo.	3-38

Tabela 3-26: Legislação municipal para zoneamento e parcelamento do solo.....	3-42
Tabela 3-27: Legislação municipal para o patrimônio cultural e natural.....	3-43
Tabela 4-1: Lista dos equipamentos móveis.....	4-5
Tabela 4-2: Relação de mão de obra somente para mina e beneficiamento.	4-7
Tabela 4-3: Cronograma físico-financeiro.....	4-8
Tabela 6-1: Dados anuais de precipitação no município de Florianópolis entre os anos 2006 a 2015.....	6-3
Tabela 6-2: Dados anuais de ventos para o município de Florianópolis, entre os anos de 2006 e 2015.....	6-4
Tabela 6-3: Dados anuais de Umidade Relativa do Ar para o município de Florianópolis, entre os anos de 2006 a 2015.....	6-4
Tabela 6-4: Padrões nacionais de qualidade do ar (CONAMA 03/1990).	6-9
Tabela 6-5: Índice da qualidade do ar (parâmetros do CETESB).	6-10
Tabela 6-6: Critérios para episódios agudos de poluição do ar.....	6-11
Tabela 6-7: Coordenadas dos pontos fixos de amostragem.	6-12
Tabela 6-8: Resumo dos resultados apresentados.	6-13
Tabela 6-9: Resumo dos resultados apresentados.	6-13
Tabela 6-10: Identificação dos dados coletados no campo.....	6-15
Tabela 6-11: Resumo dos dados coletados no campo.....	6-18
Tabela 6-12: Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A).	6-24
Tabela 6-13: Limites máximos permissíveis de ruído.	6-25
Tabela 6-14: Identificação dos níveis de ruídos coletados na área interna à ADA.	6-26
Tabela 6-15: Caracterização química e física do solo – Topo morro.	6-51
Tabela 6-16: Caracterização química e física do solo – Meia encosta.....	6-54
Tabela 6-17: Caracterização química e física do solo – Baixada.	6-55
Tabela 6-18: Características físicas das microbacias estudadas.....	6-67
Tabela 6-19: Classes de Kc.	6-68
Tabela 6-20: Classes de sinuosidade.	6-69
Tabela 6-21: Índices fisiográficos das microbacias estudadas.....	6-71
Tabela 6-22: Vazão média de longo termo das microbacias estudadas.	6-77
Tabela 6-23: Vazão específica das microbacias estudadas.....	6-78
Tabela 6-24: Vazões mínimas de t meses consecutivos.....	6-81
Tabela 6-25: Vazões mínimas médias de 7 dias com períodos de retorno.....	6-82
Tabela 6-26: Variáveis analisadas e seus métodos analíticos.	6-85
Tabela 6-27: Descrição das estações de coleta das águas superficiais	6-87
Tabela 6-28: Valores obtidos nos laudos de coleta das águas superficiais.	6-95
Tabela 6-29: Efeitos da variação do pH na Biota.....	6-96
Tabela 6-30: Classificação da ictiofauna em função do oxigênio dissolvido.	6-104
Tabela 6-31: Oxigênio dissolvido em função da T °C e altitude.	6-105
Tabela 6-32: Classificação dos organismos quanto à temperatura de desenvolvimento.....	6-108

Tabela 6-33: Classificação dos valores do IQA.	6-116
Tabela 6-34: Coordenadas geográficas (UTM) das Unidades Amostras para comunidade vascular amostrada na ADA.	6-136
Tabela 6-35: Análise de suficiência Amostral para amostragem casual simples utilizando o parâmetro “Número de Indivíduo –N”.	6-138
Tabela 6-36: Análise de suficiência amostral para amostragem casual simples utilizando o parâmetro “Área Basal – AB”.	6-138
Tabela 6-37: Análise de suficiência amostral para amostragem casual simples utilizando o parâmetro “Volume – V”.	6-139
Tabela 6-38: Lista Florística comunidade vascular registradas no levantamento florístico-fitosociológico na ADA, em ordem alfabética por família, com seus respectivos nome científico, nome popular e hábito onde: A – árvore, Arb – arbusto, HT – herbácea terrícola e Ep – epífita.	6-140
Tabela 6-39: Distribuição dos parâmetros de análise da estrutura horizontal das espécies registradas nas 28 unidades amostrais, apresentadas em ordem decrescente de VI com respectivos nomes científicos e populares.	6-148
Tabela 6-40: Distribuição dos parâmetros da estrutura diamétrica por espécie amostrada, apresentadas em ordem decrescente de VT.	6-154
Tabela 6-41: Distribuição dos parâmetros da estrutura diamétrica por unidade amostral.	6-157
Tabela 6-42: Enquadramento legal da vegetação para área de estudo unidades amostrais conforme IN-23.	6-158
Tabela 6-43: Lista das 67 espécies registradas nas 28 unidades amostrais para regeneração natural, em ordem alfabética por família, com seus respectivos nome científico, numero de indivíduos %, unidades amostrais de ocorrência (U.A.) para classe 1 e 2.	6-159
Tabela 6-44: Índices de regeneração natural registradas nas 28 unidades amostrais, em ordem decrescente da regeneração natural total por espécie (RNT), onde RNC1 = classe 1 - indivíduos com altura de 0,20> - <0,50 m e RNC2 = classe 2 - indivíduos com altura de 0,51> - DAP<5.	6-163
Tabela 6-45: Lista das 23 espécies herbáceas terrícolas registradas nas 28 unidades amostrais, em ordem alfabética por família, com seus respectivos nome científico.	6-166
Tabela 6-46: Parâmetros fitossociológicos estimados para as 23 espécies herbáceas terrícolas registradas nas 28 unidades amostrais (U.A.), onde: Fa = frequência absoluta, FR = frequência relativa, CA = cobertura absoluta, CR cobertura relativa e IVI = índice valor de importância.	6-167
Tabela 6-47: Lista de espécies registradas na área do estudo.	6-173
Tabela 6-48: Lista de animais registrados na área estudada.	6-190
Tabela 6-49: Resultados dos parâmetros populacionais e de diversidade de espécies de morcegos obtidos durante o estudo de impacto ambiental para a ampliação da área	6-194
Tabela 6-50: Resultados dos estimadores de riqueza de espécies de morcegos obtidos durante o estudo de impacto ambiental para a ampliação da área.	6-196

Tabela 6-51: Espécies de possível ocorrência comparada com as espécies amostradas durante o estudo de impacto ambiental para a ampliação da área de mineração.	6-196
Tabela 6-52: Coordenadas dos sítios reprodutivos estabelecidos na AID	6-202
Tabela 6-53: Coordenadas das transecções estabelecidas na AID.	6-203
Tabela 6-54: Lista de espécies de anfíbios com possível ocorrência na AID.	6-204
Tabela 6-55: Lista de espécies de anfíbios registrados na AID.....	6-206
Tabela 6-56: Lista de espécies de répteis com possível ocorrência na AID	6-215
Tabela 6-57: Índice de Desenvolvimento Humano de Penha e sua evolução.	6-230
Tabela 6-58: Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal de Penha.	6-231
Tabela 6-59: Valor Adicionado Fiscal das atividades econômicas representativas em Penha entre 2008 e 2010.....	6-237
Tabela 6-60: Produto Interno Bruto per capita, segundo Penha, Santa Catarina e Brasil.	6-238
Tabela 6-61: Moradores entrevistados para abordagem da opinião popular quanto à operacionalização de atividade mineira na comunidade.	6-240
Tabela 6-62: Quantificação das classes de uso/cobertura na área de levantamento do meio socioeconômico.....	6-244
Tabela 6-63: Comparativo do número de habitante por veículo, segundo Penha, Vale do Itajaí, Santa Catarina e Brasil no período de 2006 à 2010.	6-251
Tabela 6-64: Principais meios de comunicação em Penha.	6-252
Tabela 6-65: Número de consumidores por tipologia de unidade consumidora em Penha.	6-253
Tabela 6-66: Indicadores de abastecimento de água em Penha.	6-254
Tabela 6-67: Distribuição dos alunos de Penha por modalidade de ensino. Ano de 2012.	6-256
Tabela 6-68: Tipos de Profissionais vinculados por tipo de categoria em Penha.	6-260
Tabela 7-1: Principais fatores ambientais e seus impactos em diferentes fases do empreendimento.	7-5
Tabela 7-2: Matriz de avaliação de aspectos e impactos ambientais sem as medidas mitigadoras.	7-8
Tabela 7-3: Impacto Ambiental: Não Significativo.	7-10
Tabela 7-4: Impactos Ambientais: Significativos com Nível de Priorização I.	7-11
Tabela 7-5: Impactos Ambientais: Classificados como Nível II.	7-11
Tabela 7-6: Impactos Ambientais: Classificados como Nível III.	7-13
Tabela 8-1: Limites máximos permissíveis de ruído.	8-3
Tabela 8-2: Parâmetros para monitoramento da qualidade química dos solos.	8-14
Tabela 8-3: Parâmetros para monitoramento da qualidade física dos solos.....	8-15
Tabela 8-4: Coordenadas dos pontos de monitoramento da qualidade do ar (SIRGAS 2000). ..	8-16
Tabela 8-5: Descrição das estações de monitoramento das águas superficiais. Ver locais pois estão dentro da ADA	8-17
Tabela 8-6: Coordenadas dos pontos de monitoramento de ruídos (UTM-SIRGAS 2000).	8-19
Tabela 8-7: Limites de velocidade de vibração de partícula de pico por faixas de frequência. ...	8-20

Tabela 8-8: Matriz de avaliação de aspectos e impactos ambientais com as medidas mitigadoras.	8-35
Tabela 8-9: Análise das matrizes de valoração do impacto ambiental sem adoção das medidas de controle e com adoção das medidas de controle, e cálculo de fator de redução.	8-38
Tabela 10-1: Definição da IUC de acordo com a influência do empreendimento sobre unidades de conservação.	10-3
Tabela 10-2: Valor do índice de magnitude de acordo com a relevância dos impactos ambientais do empreendimento.	10-4
Tabela 10-3: Valor do índice de biodiversidade de acordo com o estado da área anteriormente à implantação do empreendimento.	10-4
Tabela 10-4: Valor do índice de abrangência conforme extensão espacial dos impactos negativos.	10-5
Tabela 10-5: Valor do índice de temporalidade conforme a resiliência do bioma em que se insere o empreendimento.	10-5
Tabela 10-6: Valor do índice de comprometimento de áreas prioritárias.	10-6
Tabela 10-7: Índices utilizados para o cálculo do Impacto Sobre a Biodiversidade.	10-6
Tabela 10-8: Índice de Comprometimento de Área Prioritária usado no cálculo do Comprometimento de Área Prioritária.	10-9
Tabela 10-9: Índice de Influência em Unidades de Conservação cálculo do Comprometimento de Área Prioritária.	10-9
Tabela 10-10: Índices para cálculo do Grau de Impacto (GI)	10-9
Tabela 10-11: Compensação ambiental a ser recolhida pela Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda.	10-10

1. INTRODUÇÃO

1.1. OBJETIVO

O objetivo desse Estudo de Impacto Ambiental é licenciar a expansão do empreendimento de mineração de gnaiss, saibro e argila, em áreas de titularidade da empresa Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda., instalada na localidade de Quati, no município de Penha, estado de Santa Catarina. O empreendimento foi oficialmente inaugurado e iniciou a produção em 15 de maio de 2006.

Este novo projeto tem como objetivo a ampliação das atuais frentes de lavra da mina, hoje concentradas nos processos DNPM 815.226/2005, DNPM 815.479/2014 e DNPM 815.480/2014, no regime de Licenciamento, Registro de Licença, para os processos DNPM 815.180/2015 e DNPM 815.112/2016, que se encontram na fase de Autorização de Pesquisa e DNPM 815.273/2016, DNPM 815.725/2016 Requerimento de Pesquisa, visando a um melhor aproveitamento da jazida mineral inserida nessas áreas (Figura 1-1)

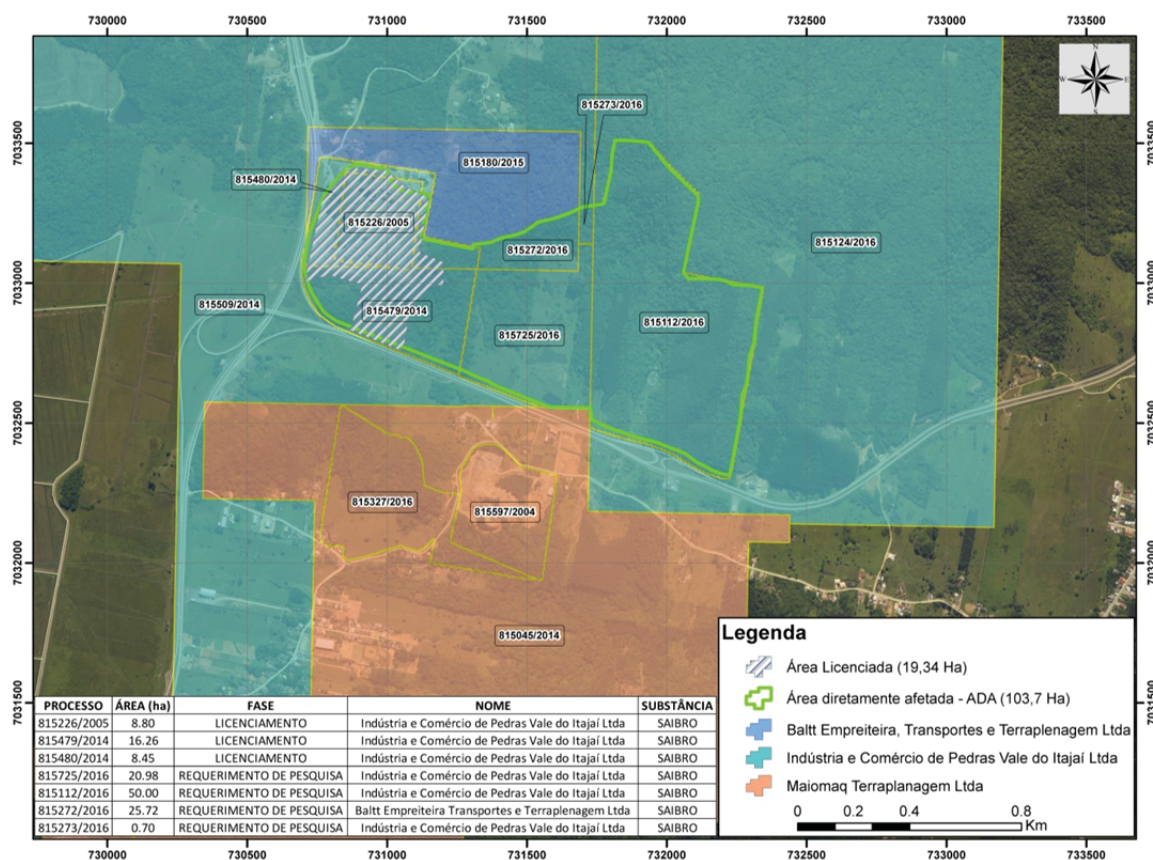


Figura 1-1: Situação dos processos minerários de titularidade da Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda. em relação à área objeto do estudo de Impacto Ambiental (destaque na poligonal de cor verde e área já licenciada (representada pela poligonal com hachura na cor branca).

Fonte: do autor.

Conforme as atuais Licença Ambiental de Operação da atividade, o empreendimento está autorizado à operação e manutenção de uma lavra de argila e saibro uso como material de aterro na construção civil e gnaiss na produção de britas e derivados, com emprego de explosivos. A área já licenciada do empreendimento, por meio da Licença Ambiental de Operação – LAO nº 2986/2014 e LAO nº 1781/2014, processo FATMA MIN/00146/ITJ, abrange parcialmente as poligonais dos processos DNPM 815.226/2005, com superfície de 8,80 ha, DNPM 815.479/2014, com superfície de 16,26 ha e DNPM 815.480/2014, com superfície de 8,45 ha, perfazendo uma área útil já licenciada de 19,34 hectares, conforme mostra a Figura 1-2.

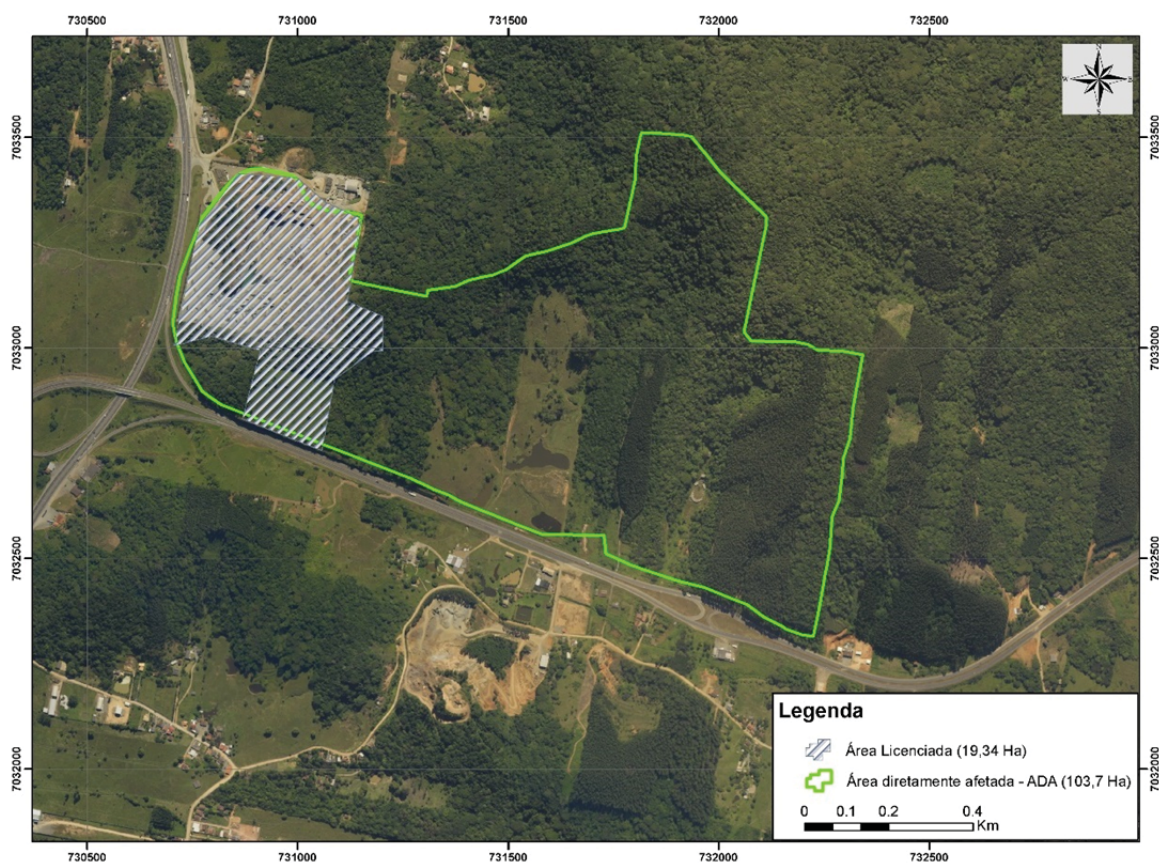


Figura 1-2: Área atualmente licenciada pela FATMA em relação à área objeto desse Estudo de Impacto Ambiental.
Fonte: do autor.

A área a ser licenciada, objeto deste Estudo de Impacto Ambiental, contempla integralmente as poligonais dos processos DNPM 815.725/2016, com superfície de 20,98 ha, DNPM 815.180/2015, com superfície de 5,49 ha, DNPM 815.112/2016, com superfície de 50,00 ha e DNPM 815.273/2016, com superfície de 0,70 ha, além das áreas remanescentes não licenciadas dos processos DNPM 815.226/2005, DNPM

815.479/2014 e DNPM 815.480/2014, que perfazem 14,17 ha. Dessa forma, a área total a ser licenciada apresenta uma superfície de 91,29 ha, sendo necessária a supressão 57,57 ha.

O avanço das frentes de lavra para a direção leste permitirá o incremento das reservas minerais com ampliação da vida útil da jazida.

Segundo a legislação vigente, a atividade de mineração deve submeter-se às recomendações da Política Nacional do Meio Ambiente, Lei no 6.938/81 (regulamentada pela Lei 6660/2008) alterada pela Lei 12651/2012; à Resolução CONAMA 01/86; à Resolução CONSEMA 001/2006; e ao Decreto Estadual 2955/2010; como atividade modificadora do meio ambiente e como potencialmente causadora de degradação ambiental e, por isso, depende da elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA), e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), a serem levados à apreciação do órgão estadual competente. Desta maneira, o presente EIA será submetido à análise da Fundação do Meio Ambiente – FATMA, entidade pública de controle ambiental do estado de Santa Catarina.

O projeto técnico de extração foi elaborado a partir de um estudo detalhado para a jazida existente dentro do setor leste, cujos trabalhos de pesquisa e de reavaliação de reservas minerais apontaram a continuidade do depósito mineral naquele setor. Esse projeto detalhado embasou o cálculo da nova reserva lavrável para a mina, possibilitando o aumento da vida útil do empreendimento e, conseqüentemente, a continuidade das atividades já licenciadas bem como a recuperação conforme projetos ambientais específicos das áreas já lavradas. O aumento de vida útil da jazida proporcionará melhores condições para atender a demanda do mercado de agregados para construção civil, que, apesar da atual crise, continua oferecendo as melhores oportunidades para o crescimento econômico, dada à carência de moradias e de infraestrutura ainda existente, não só na região que será atendida pelo empreendimento, mas em Santa Catarina e em todo o País.

O projeto de expansão faz parte do planejamento da empresa, que constantemente investe em pesquisa mineral, buscando jazidas economicamente viáveis, com potencial geológico para abertura de minas, no sentido de evitar o desabastecimento de seus clientes e, conseqüentemente, do mercado regional, evitando que o processo produtivo sofra descontinuidade, o que seria fatal para a subsistência da empresa, com impactos negativos diretos na manutenção de empregos e no mercado local de agregados para a construção civil.

Convém aqui destacar que, este tipo de atividade mineral, indispensável à construção civil, deve estar o mais próximo possível das áreas urbanas, pois as despesas com transporte elevam demasiadamente no preço final do produto. Para se ter uma ideia, no caso de uma obra situada à cerca de 40 km de uma unidade produtora, as despesas com transporte oneram em 60% o preço unitário da brita.

O processo produtivo em estudo é executado de maneira mecanizada, em conformidade com o estado da arte da mineração de agregados em nível nacional e internacional, utilizando o que há de mais desenvolvido em tecnologia de perfuração e desmonte da rocha por explosivos, além do emprego de modernos equipamentos de carregamento e transporte de ROM (Run Of Mine – produção bruta da mina), de cominuição e classificação de rocha em circuito contínuo.

O método de lavra a ser empregado continuará a céu aberto, como prática usual neste tipo de empreendimento, em meia encosta, com desmonte por explosivos, prevendo-se bancadas sucessivas com faces de altura variando entre 12 m e 14 m. Para a lavra da rocha gnáissica, compreende as operações de remoção de argila, perfuração, desmonte com explosivos, carregamento e transporte do minério para as instalações de britagem. No caso do saibro e argila, está prevista a escavação, carregamento em caminhões e sua comercialização na forma bruta.

A definição da altura da face das bancadas durante a execução, na faixa de 12 a 19 metros, também adotada nas frentes de lavra em operação, considerou as características do equipamento de perfuração empregado, adequado para uma furação precisa para esta ordem de grandeza das dimensões da face, os aspectos de segurança operacional e, sobretudo, os aspectos relativos à reabilitação ambiental da área lavrada. No entanto a configuração final das bancadas prevê a altura de 12 metros.

Avaliadas as condições de estabilidade do maciço, poderia se optar por operar com bancadas de maior altura, porém, nesta situação, o resultado dos trabalhos de revegetação das bermas com espécies nativas, medida prevista para reabilitação ambiental da área minerada, não alcançariam o resultado esperado. Na configuração final projetada para mina a altura das bancadas serão de 12 metros e as bermas terão largura de 2 metros, resultando em um ângulo final de talude em rocha de cerca de 6° a 10°. Nessas condições, o ângulo geral dos taludes em rocha oscilará entre 84° e 80°. Nas regiões de cobertura em argila e/ou saibro, o ângulo final de talude será entre 45° e 56°.

A solução concebida, combinada com as técnicas de segurança aplicáveis em operações de lavra a céu aberto, fará com que as condições de operação da mina sejam confiáveis e seguras.

A cubagem da reserva lavrável resultou em um volume total de 60.959.605 m³ de gnaiss e de saibro/argila, ambos calculados "in situ". A quantidade calculada é de 164.590.934 toneladas de gnaiss e de saibro/argila. O processamento do minério irá resultar em um volume de produção de 109.477.354 m³, de brita e saibro/argila considerando o peso específico do minério no banco de 2,70 t/m³ e o peso específico médio dos produtos de 1,50 t/m³, correspondendo a um empolamento médio de 79,59%.

Considerando uma produção e comercialização de 100.000 m³/mês de brita e saibro/argila, com incremento anual de 3,5%, a reserva lavrável de minério irá proporcionar uma vida útil da jazida de 39,7 anos.

Este Estudo de Impacto Ambiental apresenta a análise da viabilidade ambiental da pretendida expansão da área de lavra, onde todos os impactos ambientais que ocorrem nos meios físico, biótico e antrópico já são conhecidos, porém os mesmos serão provocados sobre a nova área estudada. Esse estudo enfatizará as medidas de controle que a empresa já vem praticando ao longo desses dez primeiros anos de atividade, o que implica diretamente em minimizar ou eliminar os efeitos adversos destes impactos ao meio ambiente.

O Diagnóstico Ambiental foi realizado por extensa equipe multidisciplinar, que ao final do estudo elaborou uma série de recomendações, medidas mitigadoras e controles ambientais que, quando implantados, eliminarão ou reduzirão os impactos ambientais negativos a níveis aceitáveis pela legislação ambiental vigente, mostrando-se a atividade economicamente viável, socialmente justa e ambientalmente sustentável.

1.2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDEDOR

A Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda. iniciou suas atividades em maio de 2006. O empreendimento pertence ao Grupo Baltt, fundado em julho de 1994 com a criação da Baltt Empreiteira, Transportes e Terraplenagem Ltda., no município de Balneário Piçarras, empresa que opera no ramo da construção civil, com o objetivo atender às necessidades de obras de infraestrutura e terraplenagem nos municípios do baixo Vale do Itajaí – SC.

Com o crescimento da região e o surgimento de obras portuárias, de infraestrutura logística e infraestruturas urbanas, o setor da construção civil demandou empresas que tivessem capacidade de executá-las com rapidez e qualidade e apresentassem soluções técnicas completas. Neste cenário, a Baltt se desenvolveu de maneira sólida, ampliando suas áreas de atuação. O Grupo Baltt compreende as empresas:

- **Baltt Empreiteira, Transportes e Terraplenagem Ltda.** - Atua na execução de obras de terraplanagem, demolições, dragagens e desassoreamentos, transportes de equipamentos, pavimentação asfáltica, pavimentação em paver, drenagens, construção de molhes, enrocamentos, britagens móveis, diques, e demais obras de construção civil e infraestrutura.

- **Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda.** - Atua na industrialização e comercialização de agregados minerais, como britas, rachão, base de brita graduada, pedrisco, pó de brita, entre outros.

- **Balttécnica Indústria de Pré-moldados Ltda. – BALTEC** - A Baltec surgiu em 2008, da união estratégica de duas empresas que atuam na região do Vale do Itajaí há mais de 15 anos; a Baltt Terraplenagem e a Técnica Pré-Moldados de Curitiba. A planta de produção da empresa é composta pela tecnologia mais avançada disponível no mercado de pré-moldados leves de concreto (blocos de concreto e pavimentos intertravados de alta resistência). Fabricação e comercialização de *pavers*, blocos de concreto e usinagem de massa asfáltica. Entre as principais obras de pavimentação da empresa destacam-se o Porto de Itajaí, Estaleiro NAVSHIP, Terminais de Containers da Maersk, Braskarne Seara, Poly Terminais, Standard Logística, Cootravale, Distribuidora Mueller, Jardim Mathinai em Camboriú entre outras.

Atualmente as áreas em operação empregam processos produtivos mecanizados, em conformidade com o estado da arte da mineração de agregados em âmbito nacional e internacional, utilizando tecnologias atualizadas em perfuração e desmonte da rocha por explosivos, além de modernos equipamentos de carregamento e transporte de ROM (Run Of Mine – produção bruta da mina) e de britagem e classificação de rocha em circuito contínuo.

A Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda. encontra-se localizada às margens da Rodovia BR-101 – Governador Mário Covas , km 105, nº 1.000, no bairro Nossa Senhora de Fátima (Quati), município de Penha, estado de Santa Catarina.



1.2.1. Identificação do Empreendedor

Empreendedor: Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda.

Inscrição no CNPJ /MF: 08.067.638/0001-51

Inscrição Estadual (SC): 255.211.279

Endereço do Empreendimento: Rodovia BR-101, km 105

Bairro: Nossa Senhora de Fátima

Município: Penha – SC

CEP: 88385-000

Telefones: (47) 3345-2600 e (47) 8406-747

E-mail: baltt@baltt.com.br

1.3. IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DO EMPREENDIMENTO

A mina objeto do presente Estudo encontra-se em operação no município de Penha, no bairro Nossa Senhora de Fátima. A pesquisa mineral e demais estudos e projetos nesta região tiveram início no ano de 2005, quando diversos locais foram avaliados quanto à potencialidade para a produção de agregados para a construção civil.

A primeira área selecionada foi objeto de requerimento de Registro de Licença junto ao DNPM no ano de 2005, dando origem ao processo DNPM 815.226/2005 e ao registro de Licença 1209/2005, publicado originalmente no D.O.U. de 27 de outubro de 2005. O Registro de Licença foi renovado em 06 de julho de 2007.

Depois da obtenção dos Registros de Licença e emissão da Licença Ambiental de Instalação e de Operação, a empresa providenciou a implantação do empreendimento, realizando obras de terraplenagem, construção do acesso principal, aquisição de equipamentos, preparação da mina, construção das instalações industriais e de suporte e apoio operacional, obras que demandaram cerca de dois anos até o início de fato da produção mineral.

Posteriormente, visando à continuidade de suas operações no local, a empresa protocolou no Departamento Nacional de Produção Mineral novos requerimentos que deram origem aos atuais direitos minerários referentes aos processos DNPM 815.479/2014, Registro de Licença 1652/2014, DNPM 815.480/2014, Registro de Licença 1653/2014, DNPM 815.180/2015, Alvará de Pesquisa 3109/2015, DNPM 815.112/2016,

Alvará de Pesquisa 3444/2016 e DNPM 815.273/2016, DNPM 815.725/2016, na fase de requerimento de pesquisa mineral.

Entre os anos de 2005 e 2014 foram executados diversos estudos e investigações de campo, como a topografia de detalhe da área, sondagens rotativas, poços, mapeamento geológico de detalhe, ensaios e análises do minério, fotografias aéreas da área, estudos ambientais e de mercado, com a participação de diversos profissionais de diversas modalidades, entre os quais geólogos e engenheiros de minas, além de outros. Esses estudos sempre objetivaram a busca constante pelo melhor conhecimento da jazida e embasaram as principais etapas da mina, principalmente nas alterações que o projeto sofreu ao longo dos anos. Recentemente, entre 2015 e 2016, com os últimos trabalhos de pesquisa concluídos, foram descobertas jazidas de gnaiss e saibro no setor leste da área, nos processos DNPM 815.725/2016 e DNPM 815.180/2015, e também dentro das poligonais dos processos DNPM 815.112/2016 e DNPM 815.273/2016, o que motivou a empresa a elaborar o estudo ambiental ora apresentado.

Desde sua implantação a Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda. vem atuando no segmento de agregados para a construção civil, tendo implantado sistema de gestão ambiental e sistema de gestão da qualidade que balizam suas ações. O empreendimento, após sucessivas renovações de licenças ambientais junto à FATMA, possui atualmente as LAO nº 2986/2014 e LAO nº 1781/2014, correspondente ao processo FATMA MIN/00146/ITJ para atividade de lavra e a LAO nº 1779/2014, para atividade de beneficiamento, relativa ao processo FATMA IND/54108/CFI.

1.4. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA DE CONSULTORIA E EQUIPE TÉCNICA

Este Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental foram desenvolvidos por empresa idônea e independente, conforme prevê a legislação, registrada no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental mantido pelo IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais.

A empresa de consultoria Geológica Engenharia e Consultoria Ambiental Ltda. está cadastrada junto ao CNPJ sob nº 21.140.859/0001-76, inscrita no IBAMA sob nº 6.185.581 – Classe 6.0 – Consultoria Técnica Ambiental e com Registro nº 134.915-7 no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA/SC. Esta empresa é representada por seu sócio-diretor, Engenheiro de Minas Luiz Antonio Pretto Menezes

(CREA/SC nº 20.239-0). A empresa se dedica à prestação de serviços de consultoria nas áreas de geologia, mineração e meio ambiente.

A Geológica atua neste mercado há mais de 15 anos, executando um grande número de estudos e trabalhos técnicos especializados, tendo como destaque os Estudos de Impacto Ambiental – EIA/RIMA's de empresas mineradoras da região carbonífera, região do vale do Itajaí, região metropolitana de Florianópolis e norte do estado de Santa Catarina.

O objetivo maior da empresa tem sido atender à crescente demanda de Licenciamentos Ambientais de empreendimentos industriais da mineração e da construção civil, atividades econômicas consideradas como a base para o desenvolvimento do estado de Santa Catarina.

A Geológica encontra-se estabelecida à Rua Coronel Marcos Rovaris, nº 54 Sala 23, bairro Centro, no município de Criciúma/SC.

Para contatos:

- Fones: (48) 34371763 e (48) 91731763
- E-mail: geologica@geologica.com.br

Demais informações a respeito da empresa podem ser obtidas na página eletrônica www.geologica.com.br.

A equipe multidisciplinar da Geológica que atuou na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto ao Meio Ambiente foi composta pelos profissionais relacionados na Tabela 1-1.

Tabela 1-1: Equipe multidisciplinar da Geológica que atuou na elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto ao Meio Ambiente

Atividade	Nome	Titulação/Atuação
Coordenação Técnica	Luiz Antonio Pretto Menezes	Engº de Minas, Engº de Segurança do Trabalho
Geologia	Rafael Niemeyer	Geólogo
Diagnóstico Socioeconômico	William de Oliveira Sant'Ana	Geógrafo MsC.
Caracterização dos Solos	Beatriz Alicia Firpo Vásquez	Engª Agrônoma, Dra.
Monitoramento de Ruídos	Jadna Scussel Dalmolim	Engª Civil, Engª de Segurança do Trabalho
Avaliação dos Impactos Ambientais	Gustavo Carrer	Engº Ambiental
Diagnóstico de Recursos Hídricos	Gustavo José Deibler Zambrano	Engº Ambiental, MSc
Diagnóstico da Flora	Alecsandro Shardosim Klein	Biólogo, MSc

Diagnóstico da Fauna	Alexandre Miranda	Biólogo, mastofauna
	Camila Furlaneto	Bióloga, MSc, insetos
	Carol Bianco	Bióloga, quiropteroфаuna
	Luiz Fernando Ugioni	Biólogo, MSc, herpetofauna
	Ricardo Vicente	Biólogo, MSc, avifauna, ictioфаuna

Fonte: do autor.

1.5. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA E VIAS DE ACESSO

A área está localizada às margens da Rodovia BR-101 - Governador Mário Covas, km 105, nº 1.000, no bairro Nossa Senhora de Fátima, município de Penha, Estado de Santa Catarina.

O acesso à área se dá a partir da área central da cidade de Florianópolis, por meio da Rodovia BR-282, após a travessia da ponte Colombo Salles, até o entroncamento com a Rodovia BR-101, onde se segue no sentido norte. Por esta rodovia percorre-se aproximadamente 100 km, passando pelos municípios de Biguaçu, Tijucas, Balneário Camboriú e Itajaí, até o Acesso 106, correspondente à *Rodovia Beto Carrero World*. Passando-se por esse acesso, converte-se imediatamente à direita, chegando-se ao acesso principal da Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda., localizada na margem direita da rodovia.

A localização do empreendimento pode ser observada nas Figura 1-3 e no Mapa de Localização, Anexo I do Volume II.

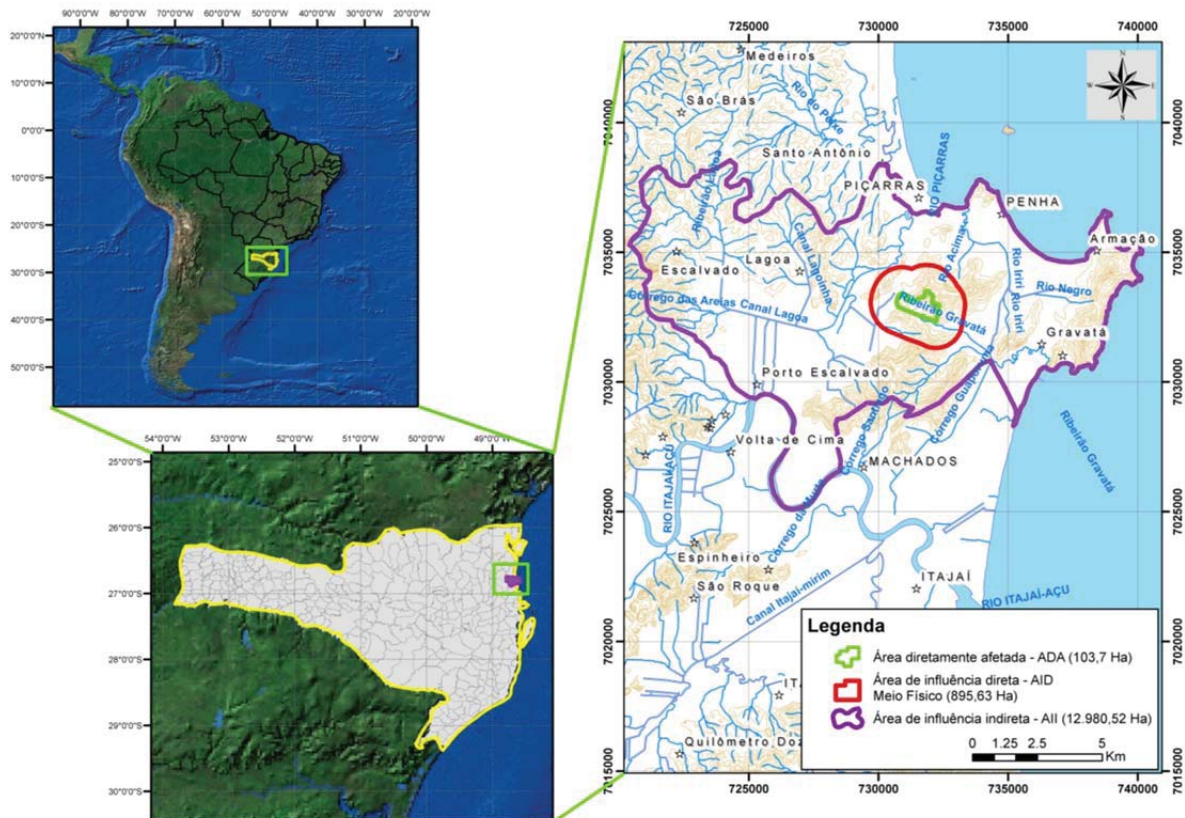


Figura 1-3: Localização do empreendimento.
Fonte: do autor.

2. JUSTIFICATIVA LOCACIONAL

2.1. CONSUMO DE AGREGADOS

O termo “agregados para a construção civil” é empregado no Brasil para identificar um segmento do setor mineral que produz matéria-prima mineral bruta ou beneficiada de emprego imediato na indústria da construção civil. São basicamente as areias e as rochas britadas. O termo “emprego imediato na construção civil”, conforme menciona a legislação mineral para definir uma classe de substâncias minerais, não é muito exato, já que nem sempre são usadas dessa forma. Muitas vezes entram em misturas, tais como o concreto e a argamassa, antes de serem empregadas na construção civil.

O desempenho da indústria da construção civil é um dos indicativos mais fiéis para demonstrar como se encontra a atividade econômica e o desenvolvimento de um País. Quando se fala no assunto pensa-se desde as grandes construções, erguidas nos principais centros urbanos, ou naquelas de proporções menores, em pequenas localidades, onde cada nova edificação é sinal de crescimento.

Independentemente das dimensões da construção e de sua localização existem insumos que, invariavelmente, fazem parte do processo de qualquer obra de edificação. Entre eles estão os agregados, popularmente conhecidos como areia e brita. Utilizados em diversos segmentos, é na construção civil que têm sua importância evidenciada.

Os materiais mais consumidos na construção civil também são fundamentais em obras de infraestrutura. Os agregados são usados principalmente na composição de concretos hidráulicos, concretos betuminosos (asfalto), argamassas (para rejuntar tijolos ou pedras e no revestimento), lastros ferroviários e bases de rodovias, enrocamentos, drenos e em sistema de purificação de águas. Em concretos e nas argamassas, a função dos agregados é atuar como elemento inerte ou que não sofra transformação química.

Para estimativa do consumo de agregados de uso na construção civil, a correlação é feita a partir do consumo de cimento. Em matéria sobre o desempenho do setor de agregados, veiculada na Revista Valor Setorial (VEIGA FILHO, 2014), a Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil (ANEPAC) apresentou montantes superiores aos informados pelo Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM para a produção de brita no Brasil. Segundo a ANEPAC, o consumo em 2013 seria de 304 milhões de toneladas, valor 4% superior em relação a 2012. A diferença entre as estimativas da ANEPAC e do DNPM podem ser devidas aos usos da brita sem aglomerantes, como lastro ferroviário, enrocamento e filtro, que o DNPM não consegue

captar, por falta de coeficientes técnicos específicos. O consumo de brita no período de 2005 a 2014, conforme estatística do DNPM é apresentado na Tabela 2-1.

A variação do consumo entre 2005 e 2014 foi, em ordem crescente, de 79,5%, aproximadamente.

Tabela 2-1: Evolução da produção de brita no Brasil no período de 2005 a 2014.

Ano	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Produção (10 ⁶ t)	172,0	164,9	185,2	227,9	231,2	254,5	268,0	287,0	293,5	308,8
Variação (%)		-4,13	12,31	23,06	14,48	10,08	5,30	7,09	2,26	5,21

Fonte: Sumário Mineral DNPM modificado pelo autor.

Na projeção para 2030 (PNM/2030), o MME – Ministério de Minas e Energia prevê que o consumo de agregados (bens minerais usados na construção civil), crescerá a uma taxa de 5,6% ao ano até 2022, considerando o esperado crescimento em infraestrutura, saneamento e habitações, e mais moderado, 4,6% ao ano, para o período de 2023 a 2030. Com isto, a projeção da produção para 2030 seria de 1.524 milhões de toneladas.

Em termos de consumo per capita de agregados (areia e brita), no cenário proposto no PNM/2030, considerando que a população brasileira esteja em torno de 223,1 milhões de habitantes em 2030, seria de 6,8 toneladas por ano. Portanto, neste cenário chegar-se-ia a valores per capita equivalentes a de algumas das economias desenvolvidas.

Segundo o presidente executivo da Associação Nacional de Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil (ANEPAC), Fernando Mendes Valverde, “os recursos minerais para a produção de brita, são teoricamente abundantes. Entretanto, se não forem adequadamente protegidos, serão esterilizados pela urbanização. Há necessidade de ordenamento territorial e, neste sentido, que zoneamentos também passem a proteger recursos minerais como areia, argila e rocha. A situação legal dos empreendimentos também deve ser preservada. Não pode ocorrer fechamento de pedreiras por pressão social ou política”.

Além das restrições ambientais, leis de zoneamento municipais restritivas também impedem o aproveitamento dos recursos existentes. Muitas sedes dos municípios brasileiros estão encravadas em bacias sedimentares ou vales de rios, inviabilizando o aproveitamento da areia existente. Outras estão localizadas sobre maciços rochosos, inviabilizando a produção de agregados pétreos. Frequentemente, as autoridades administrativas locais adotam como principal objetivo a promoção do desenvolvimento

industrial em detrimento da produção de agregados em seus territórios, aparentemente sem perceberem que estas duas atividades são interdependentes.

Para Fernando Valverde, é bastante viável a vinculação da produção de agregados com os demais itens considerados definidores da qualidade de vida, como a alimentação (construção de silos e armazéns para os programas de abastecimento), saúde (construção de sistemas de captação, adução, tratamento e distribuição de água), educação (edifícios e equipamentos escolares), transporte (rodovias, vias públicas, ferrovias, hidrovias, portos, aeroportos, pátios e estações), sendo o seu consumo considerado um indicador do bem estar das populações. “É impossível imaginar a nossa existência sem o conforto de uma casa para morar, de estradas pavimentadas, de escolas, hospitais, do lazer. E tudo isso é constituído, em sua maioria, de areia e brita. Os agregados são também, cada vez mais importantes na proteção ambiental, através da utilização no controle de erosões, na purificação da água, na substituição da madeira”, defende Valverde.

A análise dos dados apresentados na Tabela 2-2 nos leva a refletir sobre a importância dos agregados para a indústria da construção civil.

Tabela 2-2: Uso de agregados por tipo de obra.

Obra	Dimensão	Consumo
Autoconstrução	35 m ²	21 t
Habitação popular	50 m ²	68 t
Edifício público	1.000 m ²	1.360 t
Obra padrão para escola	1.120 m ²	1.675 t
Pavimentação urbana	1km/10m	3.250 t
Estrada pavimentada	1 km	9.500 t
Manutenção de ruas	1 km	100 t
Manutenção de estradas	1 km	3.000 t
Metrô	1 km	50.000t

Fonte: FIPE/ANEPAC.

Segundo estatísticas da União Europeia de Produtores de Agregados, cada europeu requer durante toda a vida, em média, cerca de 510 toneladas de agregados. Essa quantidade é maior do que a de qualquer outro bem mineral.

Nos Estados Unidos, a produção em 2014 atingiu a ordem de 2,2 bilhões de toneladas o que representa 75 % de toda a produção mineral norte-americana, excluídos os minerais energéticos. O consumo per capita anual de agregados é de 7,5 t/ano nos EUA e de 5 a 8 t/habitante/ano nos países da Europa Ocidental.

Sabe-se que os países industrializados têm seus problemas de moradia e infraestrutura resolvidos e mesmo assim continuam com elevados consumos per capita. No Brasil o consumo per capita anual é na ordem de 3,5 toneladas por ano. Os reflexos dessa significativa diferença são facilmente verificados nos altos índices de favelamento e na carência de hospitais, escolas, estradas, ferrovias e obras de saneamento.

Segundo o Engenheiro de Minas e professor da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Enrique Munaretti, “nota-se que países desenvolvidos utilizam grandes quantidades de agregados e que a infraestrutura de um país está diretamente relacionada com a qualidade de vida. Esse índice é indicador de desenvolvimento humano, ou mostra o déficit de infraestrutura. O baixo uso de agregados está espelhado no déficit de 8 milhões de moradias no Brasil, na falta de estradas, portos, ferrovias, aeroportos”. Salienta, ainda, que 94% de pavimento asfáltico é constituído de agregados e 80% do concreto é constituído de agregados. “Um quilômetro de via férrea usa aproximadamente 10 mil toneladas de brita. Agregados são utilizados em praticamente qualquer obra, em fundações, pontes, prédios, calçamento, vigas, lajes pré-moldadas, saneamento, dutos, drenos, aterros, barragens, túneis”.

Os agregados (brita e areia), como a maioria dos bens minerais, apresentam carência de alternativas de locais para implantação de projetos, tendo em vista a denominada rigidez locacional, que obriga o exercício da atividade somente nos locais onde a natureza disponibiliza estas jazidas. Nos últimos anos as restrições ambientais aumentaram de forma vertiginosa a rigidez locacional das jazidas.

Assim, para a seleção de locais apropriados para a implantação de uma extração mineral para produção de brita e areia, a rocha existente na jazida deve apresentar as características técnicas adequadas e ocorrer em volume suficiente para suprir a região por no mínimo 20 anos, o local deve apresentar viabilidade de licenciamento ambiental e proximidade dos centros urbanos que se pretende atender.

Cabe ressaltar que os empreendimentos mineiros só podem ser instalados onde a jazida está presente, ou seja, onde existe o depósito mineral pesquisado. Com base nos estudos já feitos na área, constatou-se a presença desse depósito, por sorte muito próximo da área já em atividade, onde todos os impactos ambientais negativos e positivos já são amplamente conhecidos. Mesmo que, com conhecimentos básicos de geologia, pode-se afirmar que provavelmente existam outros depósitos minerais na região, o local pleiteado é a melhor alternativa locacional, pelos seguintes motivos:

- Nesse local se encontram as poligonais dos processos DNPM, devidamente requeridas e pesquisadas;
- Dentro das poligonais dos processos DNPM existem os depósitos minerais com características adequadas ao uso pretendido, que são difíceis de se encontrar;
- O local está muito próximo de uma área já em atividade, situado dentro da mesma bacia hidrográfica, onde todos os impactos já são amplamente conhecidos;
- Abertura de uma nova mina para manter a demanda do mercado, em outro local, acarretaria impactos ambientais muito maiores, pois todas as instalações da empresa já estão implantadas na área atualmente em atividade;
- A empresa atende parte do mercado regional de agregados para a construção civil tendo como base a unidade atualmente instalada.

2.2. PERSPECTIVAS DA EXPANSÃO DO CONSUMO REGIONAL DE AGREGADOS

O consumo de agregados de uso direto na construção civil está relacionado ao menor ou maior nível de desenvolvimento de uma comunidade. Segundo levantamento realizado pela Associação Nacional das Entidades de Produtores de Agregados para Construção Civil - ANEPAC, existe uma relação direta entre a melhor qualidade de vida e o consumo de agregados (brita e areia). O levantamento mostrou que nos Estados Unidos da América, o consumo anual per capita é de 7,5 t e, na média dos últimos 25 anos, de 8,2 t/hab. A média anual europeia, por sua vez, é de 7,0 t/hab. Na província de Ontário no Canadá, na década de 80, verificou-se um consumo de agregados "per capita" de 15 t, quando aquela região experimentou um surto de significativo desenvolvimento.

No Brasil, baseado em dados de 1998, o consumo anual per capita era de apenas 1,4 t/hab. Todavia em 2010 com uma população total de 190,8 milhões de pessoas e um consumo de 631.740.387 toneladas de agregados, o consumo subiu para 3,3 t/hab ano, demonstrando grande potencial de crescimento, dada à carência de moradias, saneamento básico e obras viárias. Atualmente este consumo situa-se na ordem de 3,5 t/hab ano.

Em Santa Catarina, em 2005, o consumo situava-se em cerca de 2,6 t/hab. e, segundo ANEPAC, como divulgado pela revista Areia e Brita nº 54, o consumo de agregados em 2010 atingiu 26.739.383 toneladas, para uma população total de 6.248.436 (fonte IBGE), resultando em um índice de 4,28 t/hab, demonstrando significativo crescimento e potencial futuro para novos incrementos.

Na contagem populacional realizada pelo IBGE em 2010, Penha possuía uma população total de 25.141 habitantes. Somando-se esta população às dos municípios da região de Itajaí; Balneário Camboriú, Balneário Piçarras, Barra Velha, Bombinhas, Camboriú, Ilhota, Itajaí, Itapema, Luiz Alves, Navegantes e São João do Itaperiú; o número de habitantes, na contagem populacional do Censo 2010 do IBGE, indicavam uma população para estes 12 (doze) municípios de 565.302 habitantes e uma estimativa populacional de 660.717 habitantes para o ano de 2015, representando um significativo crescimento médio anual de 3,17% de 2010 a 2015. Considerando a taxa de crescimento populacional e a carência de obras de infraestrutura, saneamento e habitação nos municípios da região, o consumo de agregados deve crescer nos próximos anos a taxas expressivas, podendo no futuro atingir, ou se aproximar, do nível de consumo verificado nas sociedades mais desenvolvidas.

Baseado no cenário de crescimento da demanda por agregados na região e diante da perspectiva do esgotamento da reserva lavrável atualmente licenciada em um horizonte de curto prazo, a empresa tem investido em estudos, projetos e na pesquisa mineral da área em operação e adjacências, com o intuito de ampliar as reservas aproveitáveis de rocha gnáissica, para viabilizar o planejamento estratégico de médio e longo prazo de suas atividades e também no sentido de evitar no futuro o desabastecimento de seus clientes e, conseqüentemente, do mercado regional, evitando que o processo produtivo sofra solução de continuidade em anos subsequentes, o que seria fatal para a subsistência da empresa.

Somando-se a isto, a continuada ascensão do mercado de areia de brita (areia artificialmente fabricada) para utilização em concreto e argamassa, impulsionado pela crescente escassez da areia natural, seja por bloqueio de jazidas, devido tanto a desordenada ocupação urbana quanto pelas restrições ambientais, fazem com que a areia artificial passe a ser uma importante fonte deste agregado.

Convém aqui destacar que este tipo de atividade mineral, indispensável à construção civil deve, sempre que possível, estar o mais próximo possível das áreas urbanas, pois as despesas com transporte pesam demasiadamente no preço final do produto. Para se ter uma ideia, no caso de uma obra situada à cerca de 40 km de uma unidade produtora, as despesas com transporte oneram em 60% o preço unitário da brita.

2.2.1. Visão de Mercado

A visão expressa no PNM/2030 – Plano Nacional de Mineração/2030 (MME/2010) considera que, para um Brasil sustentável, o setor mineral tem muito a contribuir. Enfatiza que a realidade ao longo da caminhada dos próximos vinte anos estará sujeita a mudanças e que novos eventos poderão alterar trajetórias. Não obstante, o Plano desenha uma visão de futuro promissora para o setor mineral brasileiro e apresenta os objetivos estratégicos e as ações que devem materializar essa visão.

O MME destaca no PNM/2030 que o setor mineral, que compreende as etapas de geologia, mineração e transformação mineral, é a base para diversas cadeias produtivas, participando com 4,2% do PIB e 20% do total das exportações brasileiras.

O setor extrativo mineral gera 214.070 de empregos diretos (julho de 2015). Segundo dados do Informe Mineral 2º/2014 do DNPM, o setor extrativo mineral gera um efeito multiplicador de 3,6 postos de trabalho sobre a indústria de transformação mineral, ou seja, são 770.652 empregos na cadeia produtiva seguinte. Ao longo de toda cadeia industrial brasileira, o Instituto Brasileiro de Mineração - IBRAM apura que este efeito multiplicador ocorre para trás e para frente na cadeia produtiva. Efeito multiplicador de até 13 empregos indiretos ou induzidos, ou seja, quase 2,7 milhões de trabalhadores estão envolvidos de alguma forma com a atividade de mineração.

O PNM/2030 prevê que o consumo per capita de produtos de base mineral deverá, até 2030, atingir um patamar próximo ao de países desenvolvidos (Tabela 2-3).

Tabela 2-3: Consumo per capita de materiais selecionados e previsão para o Brasil até 2030.

Material	Europa	EUA	China	Índia	Mundo	Brasil			
	2008				2008	2008	2015	2022	2030
Agregados (t)	6,0-10	9,0	n.d.	n.d.	3,5	2,5	3,6	5,1	7,0
Cimento (kg)	400-1.200	425	900	136	393	270	372	521	726
Aço (kg)	400-700	396	330	52	202	126	198	278	401
Cobre (kg)	8,0-20	7,0	3,0	0,2	2,7	2,1	2,7	3,7	5,4
Alumínio (Kg)	20-30	30	7,8	1,1	5,7	4,9	6,5	8,9	12,8

Fonte: PNM/2030. MME/2010.

Outro fator relevante nesse processo é a evolução demográfica que deverá configurar a dimensão futura do mercado de bens de consumo, em geral, e de produtos de base mineral, em especial. Segundo o IBGE (2015), a população do País, com taxas menores

de crescimento populacional, alcançará um total de 223 milhões de habitantes, em 2030, e o ápice populacional de 228 milhões, por volta de 2040.

Considerando essas estimativas positivas, torna-se ainda mais urgente enfrentar o desafio de o País superar o déficit no consumo de materiais básicos para o aumento do bem-estar de sua população. O consumo per capita dos materiais convencionais, tais como agregados, cimento, aço, cobre e alumínio, entre outros, se situa entre 1/3 e 1/4 da média dos países europeus, dos EUA e mesmo da China, e ainda abaixo da média mundial e superior ao consumo da Índia (Tabela 2-4).

Tabela 2-4: Consumo per capita de materiais selecionados no Brasil e no mundo (2008).

Material	Brasil	Mundo	Europa	EUA	China	Índia
Agregados (t)	2,5	3,5	6,0-10	9,0	n.d.	n.d.
Cimento (kg)	270	393	400-1.200	425	900	136
Aço (kg)	126	202	400-700	396	330	52
Cobre (kg)	2,1	2,7	8,0-20	7,0	3,0	0,2
Alumínio (Kg)	4,9	5,7	20-30	30	7,8	1,1

Fonte: do autor.

Esses dados demonstram o enorme potencial do mercado interno, confirmando a relevância de políticas de construção de infraestrutura e habitação. A visão de futuro se realiza evidentemente por etapas e implantação de medidas que vão, aos poucos, modificando a trajetória mais provável para os próximos anos.

A Tabela 2-5: apresenta a estimativa de demanda dos bens minerais não metálicos cuja produção é destinada integralmente ao consumo interno, em todos os períodos, até 2030, conforme previsão do PNM/2030.

Tabela 2-5: Estimativa de demanda para o mercado interno dos bens minerais não-metálicos, até 2030.

Minerais não-metálicos	Un.	2008	2015	2015 /2008	2022	2022 /2015	2030	2030 /2020
Água mineral	10 ⁹ L	4,37	6,19	5,1%	8,77	5,1%	13,10	5,1%
Argila cerâmica vermelha	Mt	140	205	5,6%	300	5,6%	430	4,6%
Areia construção civil	Mt	279	409	5,6%	598	5,6%	857	4,6%
Brita	Mt	217	318	5,6%	465	5,6%	667	4,6%
Areia Industrial	Mt	5,8	8,0	5,1%	12,0	5,1%	17,0	5,1%
Calcário	Mt	45	66	5,6%	96	5,6%	138	4,6%
Gipsita	Mt	3,9	5,7	5,6%	8,4	5,6%	12,0	4,6%

Fonte: PNM/2030

No Brasil existe alta demanda por agregados, em função do mercado projetado para a construção civil com o objetivo de superar o déficit de infraestrutura e de milhões de moradias.

A produção de areia, em 2014, foi da ordem de 392 milhões de toneladas. No Brasil, 70% da areia são produzidas em leito de rios (maiores riscos ambientais). Os recursos minerais para a produção de areia são abundantes. Entretanto, algumas vezes ocorrem conflitos para extração em áreas com restrição à mineração, o que exige o ordenamento territorial para melhor definição dos locais de lavra, ou mesmo riscos de impactos ambientais que não recomendam a extração.

A extração de rochas para produção de britas adquire maior viabilidade econômica quando é praticada em locais próximos aos centros consumidores, em função dos custos de transporte, porém aumenta a possibilidade de conflito com outras formas de uso e ocupação do território.

Segundo PNM/2030, a previsão para a produção de agregados no ano de 2030 é 3,07 vezes superior à produção obtida em 2008, conforme mostra a Tabela 2-6.

Tabela 2-6: Previsão de produção de alguns minerais e produtos de base mineral.

Produto		Um.	2008	2015	2022	2030
Bem Mineral	Minério de ferro	Mt	351	585	795	1.098
	Ouro	t	55	120	180	200
	Cobre (contido)	Kt	216	500	700	1.000
	Agregados	Mt	496	727	1.063	1.524
	Rochas ornamentais	Mt	7,80	11,1	15,8	22,4
	Bauxita	Mt	26,8	42,3	56,7	79,3
Metalurgia	Alunina	Mt	7,82	13,5	18,2	25,7
	Alumínio	Mt	1,66	2,04	2,51	3,18
	Níquel	Mt	25,8	33,6	80,0	132
	Aço bruto	Mt	33,7	56,0	77,9	116
	Ferros-liga	Mt	984	1.613	2.177	3.079
Não-Metálicos	Cimento	Mt	52,0	76,0	111	159
	Cerâmica vermelha	Bilhão peças	70	103	150	215
	Cerâmica de revestimento	Mm²	713	1.009	1.458	2.077

Fonte: PNM/2030

Neste sentido, a Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda., desde o início de suas atividades, vem elaborando o seu Planejamento Estratégico, prevendo a necessidade de ampliar as suas frentes de lavra para acompanhar a demanda por agregados da construção civil, como prevista no PNM/2030.

Esse Estudo de Impacto Ambiental tem por finalidade a obtenção da Licença Ambiental de Operação exigida pelo DNPM para ampliação do empreendimento, de forma que esse órgão possa dar a sua anuência quanto ao projeto de lavra proposto para a mina.

As principais justificativas técnicas para o empreendimento encontram-se nos aspectos mercadológicos e ambientais. De acordo com os estudos e análises de mercado realizados pela Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda., verificou-se que existem reservas minerais suficientes e um grande potencial de mercado que justificam a continuidade da exploração da pedreira ora em atividade, devido à crescente demanda por produção de agregados para a construção civil da região.

Tendo-se definido a alternativa locacional, procede-se para a escolha das alternativas tecnológicas. Tratando-se de tecnologia de mineração, as alternativas tecnológicas (ou de método de lavra) estão intimamente ligadas à localização e profundidade do corpo mineralizado que define a jazida. Novamente, por se tratar da expansão da frente de lavra, cabe a ressalva de que a tecnologia empregada neste tipo de empreendimento é típica e comum à grande maioria dos empreendimentos similares. Neste aspecto, a Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda. utiliza-se dos equipamentos mais modernos de perfuração, desmonte, carregamento e transporte, além de britadores e peneiras de renomados fabricantes internacionais, produzidos no Brasil.

De acordo com os estudos e as análises preliminares realizadas, verificou-se que há um mercado potencial para expansão do consumo de agregados para os próximos 20 a 30 anos, o que permitiu se considerar viável a continuação da exploração desta pedreira no município de Penha. Neste sentido, a empresa Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda. realiza constantes investimentos em tecnologia e busca de incessante melhoria de resultados técnicos e econômicos.

Esta visão de mercado e de consumo futuro da Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda., baseada no Plano Nacional da Mineração do Ministério de Minas e Energia (PNM/2030) que prevê que o consumo de agregados sofrerá forte incremento até 2030, estimou a necessidade de ampliação da área de lavra da unidade de produção instalada no Bairro Nossa Senhora de Fátima/Quati, com o objetivo de assegurar a manutenção de sua escala de produção.

O PNM/2030 prevê o aumento do consumo de agregados até 2022 de 5,6% e de 4,6% deste ano até 2030, o que se acredita ser um valor que reflete a realidade, tendo em vista os resultados obtidos entre 2005 e 2015. Assim, a Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda. baseou sua projeção de crescimento da produção em uma taxa de 3,5% ao

ano, resultando na necessidade de produção inicial de 100.000 m³/mês, com incremento anual de 3,5%, para pleno atendimento ao mercado até 2030.

Para alcançar este objetivo com sustentabilidade ambiental e socioeconômica, a Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda. vem projetando a ampliação da área de lavra e a modernização constante da unidade de beneficiamento, bem como a aquisição de novos equipamentos.

Para obtenção dos resultados de médio e longo prazo, planejados pela Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda., foi considerada a questão logística da produção – detonação e carregamento do material. Para alcançar os objetivos projetados há necessidade de produção contínua, sem interrupções nas fases operacionais. Com a ampliação da área de lavra projetada este objetivo é perfeitamente factível.

O planejamento estratégico de lavra da Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda. busca determinar o “melhor” projeto e sequenciamento da lavra, baseado numa estratégia previamente estabelecida. Visa a alcançar os objetivos de longo prazo, maximizando os valores econômicos do empreendimento e obedecendo às restrições técnicas, operacionais, ambientais e de segurança. Este planejamento não será realizado somente uma vez, mas sim periodicamente, principalmente devido a diversos fatores que podem incluir alterações de variadas fontes: circunstâncias econômicas, condições de mercado, novas informações relacionadas ao corpo mineralizado, dentre outras.

A mineração é tipicamente um empreendimento que demanda níveis importantes de investimento, além de apresentar significativos riscos relacionados a incertezas diversas. Com o intuito de minimizar estas incertezas ao longo da vida útil da mina, um planejamento estratégico de lavra consistente necessita ser sistemático e cuidadosamente desenvolvido, incorporando e avaliando de forma apropriada as incertezas, e consequentemente os riscos, potencialmente envolvidos, de modo a assegurar que o empreendimento de mineração possa ser conduzido segundo as expectativas originalmente projetadas.

Resumindo-se, com a expansão da atual frente de lavra e com a nova frente em plena produção será possível o alcance das metas de produção planejadas, com a manutenção de concorrência saudável na comercialização de agregados para a construção civil, trazendo benefícios ao mercado consumidor, bem como a geração de empregos para a região e arredores, aumento da arrecadação de impostos para a União, o Estado e o Município, e apreciável auxílio para o desenvolvimento regional, como matéria-prima essencial para melhoria da infraestrutura da região.

3. ASPECTOS LEGAIS

3.1. LEGISLAÇÕES PERTINENTES

O licenciamento ambiental é o ato pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou àquelas que possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentadoras e normas técnicas específicas (Art. 1º, Resolução 237/1997, CONAMA).

No âmbito Estadual, a Lei 14.675/2009, que institui o Código Estadual de Meio Ambiente, elenca o licenciamento ambiental como sendo um dos instrumentos da Política Estadual do Meio Ambiente e delega ao Conselho Estadual de Meio Ambiente – CONSEMA a responsabilidade por aprovar a listagem das atividades sujeitas ao licenciamento ambiental, bem como definir os estudos ambientais necessários (SANTA CATARINA, 2009).

A atividade licenciada que implicar alteração ou ampliação do seu potencial poluente necessita do competente licenciamento ambiental (SANTA CATARINA, 2009).

De acordo com o Anexo I, da Resolução CONSEMA 13/2012, que aprova a listagem de atividades consideradas potencialmente causadoras de degradação ambiental e passíveis de licenciamento ambiental no estado de Santa Catarina, a atividade executada pela Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda, está inserida no código 00.10.00, de lavra a céu aberto com desmonte por explosivo. Para esta atividade, o licenciamento é realizado sob apresentação de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) (CONSEMA, 2012).

A Resolução CONAMA 001/86 define que o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) é o conjunto de estudos realizados por especialistas de diversas áreas, com dados técnicos detalhados. O relatório de impacto ambiental, RIMA, refletirá as conclusões do estudo de impacto ambiental (EIA) (CONAMA, 1986).

A seguir serão explanadas as legislações pertinentes ao empreendimento no que se trata de preservação do meio ambiente, supressão vegetal, área de preservação ambiental e reserva legal, águas superficiais, subterrâneas e lançamento de efluentes, qualidade do ar, qualidade do solo, poluição sonora, resíduos, mineração, reflorestamento e recomposição vegetal, zoneamento e parcelamento do solo, nos âmbitos federal, estadual e municipal.

3.1.1. Preservação do Meio Ambiente

A Constituição Federal de 1988, em seu Art. 225, dispõe que:

“todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”(BRASIL, 1988).

De acordo com Silva (2004), o poder público e a coletividade têm o dever de defender e preservar o meio ambiente para as presentes e futuras gerações, sendo que, para assegurar e dar efetividade a esse direito, a qual pertence a todos, deve o poder público adotar providências de interesse público.

Dessa forma, segue abaixo, legislação federal (Tabela 3-1), estadual - Santa Catarina (Tabela 3-2) e municipal - Penha/SC (Tabela 3-3).

Tabela 3-1: Legislação federal para preservação do meio ambiente.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Constituição Federal/1988	Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (art. 225, <i>caput</i>). Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei (art. 225, §2º). (BRASIL, 1988)
Lei nº 6.938/1981 – Política Nacional do Meio Ambiente	A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (art. 2º). (BRASIL, 1981)
Lei nº 11.428/2006 - Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica	A proteção e a utilização do Bioma Mata Atlântica têm por objetivo geral o desenvolvimento sustentável e, por objetivos específicos, a salvaguarda da biodiversidade, da saúde humana, dos valores paisagísticos, estéticos e turísticos, do regime hídrico e da estabilidade social. Na proteção e na utilização do Bioma Mata Atlântica, serão observados os princípios da função socioambiental da propriedade, da equidade intergeracional, da prevenção, da precaução, do usuário-pagador, da transparência das informações e atos, da gestão democrática, da celeridade procedimental, da gratuidade dos serviços administrativos prestados ao pequeno produtor rural e às populações tradicionais e do respeito ao direito de propriedade (art. 6º) (BRASIL, 2006)
Decreto nº 6.514/2008 - Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá	Considera-se infração administrativa ambiental, toda ação ou omissão que viole as regras jurídicas de uso, gozo, promoção, proteção e recuperação do meio ambiente (art. 2º). (BRASIL, 2008)

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
outras providências.	
Lei nº 12.651/2012 - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa	As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bens de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade, com as limitações que a legislação em geral e especialmente esta Lei estabelecem (art. 2º). (BRASIL, 2012)

Fonte: do autor.

Tabela 3-2: Legislação estadual para preservação do meio ambiente.

Legislação Pertinente	Regulamentação Aplicável
Constituição do estado de Santa Catarina	O Estado exerce, com a União e os Municípios, as seguintes competências: VI. Proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; VII. Preservar as florestas, a fauna e a flora (art. 9º) Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (art. 181) (SANTA CATARINA, 1989)
Lei nº 14.675/2009 – Código Estadual do Meio Ambiente	Compete ao Poder Público Estadual e Municipal e à coletividade promover e exigir medidas que garantam a qualidade do meio ambiente, da vida e da diversidade biológica no desenvolvimento de sua atividade, assim como corrigir ou fazer corrigir os efeitos da atividade degradadora ou poluidora. (artigo 2º) Parágrafo único. É dever do cidadão informar ao Poder Público Estadual e Municipal sobre atividades poluidoras ou degradadoras de que tiver conhecimento. (SANTA CATARINA, 2009)

Fonte: do autor.

Tabela 3-3: Legislação municipal para preservação do meio ambiente.

Legislação Pertinente	Regulamentação Aplicável
Lei 455/77 - Cria o conselho municipal de defesa do meio ambiente - CODEMA	Art. 1º Fica o Chefe do Poder Executivo autorizado a criar o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - CODEMA, órgão consultivo e de assessoramento da Prefeitura Municipal de Penha, em questão referente ao equilíbrio ecológico e ao combate à poluição ambiental, na área do Município. Parágrafo Único - O CODEMA ficará subordinado diretamente ao Prefeito e terá grau de hierarquia igual ao de secretaria. Art. 2º Para as finalidades desta Lei, denomina-se poluição, qualquer alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do meio ambiente (solo, água e ar), causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente: I - Seja nociva ou ofensiva a saúde, segurança e ao bem estar da comunidade; II - crie condições inadequadas para fins domésticos, agropecuários, comerciais, industriais e públicos; III - ocasione danos a fauna e a flora. Art. 3º É expressamente proibido o lançamento de resíduos em qualquer estado de matéria ou forma de energia, proveniente de atividades humanas, em corpos de água na atmosfera ou solo e que venham implicar em qualquer forma de poluição ou

Legislação Pertinente	Regulamentação Aplicável
	<p>contaminação do meio ambiente, de acordo com o artigo 2º.</p> <p>Art. 4º O CODEMA compor-se-á de 9(nove) membros, de livre escolha do Prefeito Municipal, sendo um representante da Prefeitura Municipal, um da Câmara de Vereadores e os demais indicados em listas tríplices por entidades técnicas-científicas ou clubes de serviço.</p> <p>Art. 5º Os membros do CODEMA terão mandatos de 2(dois) anos, podendo ser reconduzidos, seu exercício será gratuito e considerado como prestação de serviços relevantes ao Município.</p> <p>Art. 6º O CODEMA manterá com os demais órgãos, congêneres municipais, estaduais e federais, estrito intercâmbio com o objetivo de receber e fornecer subsídios técnicos para esclarecimentos, relativos a defesa do meio ambiente.</p> <p>Art. 7º O CODEMA cientificado de possível poluição, diligenciará no sentido de sua apuração.</p> <p>Art. 8º Constatada a poluição, o Conselho expedirá notificação ao responsável, detalhando a ocorrência, e advertindo-o das possíveis consequências em face da legislação federal e estadual, sugerindo ao Prefeito as providências que julgar necessárias, a debelação ou redução do mal.</p> <p>Art. 9º O Município poderá estabelecer condições para o funcionamento das empresas, inclusive quanto a preservação ou correção da poluição industrial e de contaminação do meio ambiente respeitando os critérios, normas, padrões fixados pelo Governo Federal.</p> <p>Parágrafo Único - Os critérios, normas, padrões que se refere a esse artigo serão fixados pela Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA).</p> <p>Art. 10 - A Prefeitura municipal de Penha, através do CODEMA, promoverá a divulgação de conhecimentos e providências relativas a preservação do meio ambiente.</p> <p>Art. 11 - Constarão, obrigatoriamente dos currículos escolares nos estabelecimentos de ensino da Prefeitura, noções e conhecimentos relativos a preservação do meio ambiente.</p> <p>Art. 12 - A presente Lei será regulamentada pela Prefeitura, dentro do prazo de 60(sessenta) dias da data de sua publicação.</p> <p>Art. 13 - Até o prazo máximo de 30(trinta) dias após sua instalação, o CODEMA elaborará seu Regimento Interno, que deverá ser homologado por Decreto.</p> <p>Art. 14 - As despesas com a execução da desta Lei, correrão pelas verbas próprias que constarão no orçamento.</p> <p>Art. 15 - Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário (PENHA/1977).</p>

Fonte: do autor.

3.1.2. Área de Preservação Permanente

Silva (2004) conceitua área de preservação permanente como sendo uma área protegida nos termos do Código Florestal, coberta ou não por vegetação nativa, tendo como função ambiental preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Ressalta-se que a supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente – APP só é possível em caso de utilidade pública ou interesse social, mediante processo administrativo, quando não houver alternativa técnica locacional (SILVA, 2004).

As Tabela 3-4, Tabela 3-5 e Tabela 3-6 elencam as legislações quanto à área de preservação permanente para o âmbito federal, estadual e municipal.

Tabela 3-4: Legislação federal para área de preservação permanente.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Lei nº 12.651/2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa	<p>Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:</p> <p>I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de: a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;</p> <p>II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:</p> <p>a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;</p> <p>b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;</p> <p>III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;</p> <p>IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;</p> <p>V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;</p> <p>VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;</p> <p>VII - os manguezais, em toda a sua extensão;</p> <p>VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;</p> <p>IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;</p> <p>X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;</p> <p>XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.</p> <p>§ 1º Não será exigida</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
<p>Lei nº 9.985/2000 – Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza</p>	<p>Área de Preservação Permanente no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais (BRASIL, 2012).</p> <p>A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. (art. 15)</p> <p>As unidades de conservação, exceto Área de Proteção Ambiental e Reserva Particular do Patrimônio Natural, devem possuir uma zona de amortecimento e, quando conveniente, corredores ecológicos. (art. 25) (BRASIL, 2000)</p>
<p>Resolução CONAMA 302/2002 - Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.</p>	<p>Constitui objeto da presente Resolução o estabelecimento de parâmetros, definições e limites para as Áreas de Preservação Permanente de reservatório artificial e a instituição da elaboração obrigatória de plano ambiental de conservação e uso do seu entorno. (art. 1º)</p> <p>Constitui Área de Preservação Permanente a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível Máximo normal de: I - trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais; III - quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural. § 1º Os limites da Área de Preservação Permanente, previstos no inciso I, poderão ser ampliados ou reduzidos, observando-se o patamar mínimo de trinta metros, conforme estabelecido no licenciamento ambiental e no plano de recursos hídricos da bacia onde o reservatório se insere, se houver. § 3º A redução do limite da Área de Preservação Permanente, prevista no § 1º deste artigo não se aplica as áreas de ocorrência original da floresta ombrófila densa – porção amazônica, inclusive os cerradões e aos reservatórios artificiais utilizados para fins de abastecimento público. § 4º A ampliação ou redução do limite das Áreas de Preservação Permanente, a que se refere o § 1º, deverá ser estabelecida considerando, no mínimo, os seguintes critérios: I - características ambientais da bacia hidrográfica; II - geologia, geomorfologia, hidrogeologia e fisiografia da bacia hidrográfica; III - tipologia vegetal; IV - representatividade ecológica da área no bioma presente dentro da bacia hidrográfica em que esta inserido, notadamente a existência de espécie ameaçada de extinção e a importância da área como corredor de biodiversidade; V - finalidade do uso da água; VI - uso e ocupação do solo no entorno; VII - o impacto ambiental causado pela implantação do reservatório e no entorno da Área de Preservação Permanente até a faixa de cem metros. § 5º Na hipótese de redução, a ocupação urbana, mesmo com parcelamento do solo através de loteamento ou subdivisão em partes ideais, dentre outros mecanismos, não poderá exceder a dez por cento dessa área, ressalvadas as benfeitorias existentes na área urbana consolidada, a época da solicitação da licença previa ambiental. § 6º Não se aplicam as disposições deste artigo as acumulações artificiais de água, inferiores a cinco hectares de superfície, desde que não resultantes do barramento ou</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	represamento de cursos d'água e não localizadas em Área de Preservação Permanente, a exceção daquelas destinadas ao abastecimento público. (art. 3º) (CONAMA,2002)

Fonte: do autor.

Tabela 3-5: Legislação estadual para área de preservação permanente.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Lei nº 16.342/2014 – Institui o Código Estadual do Meio Ambiente	<p>Art. 28, V – área de preservação permanente (APP): área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, cuja função ambiental é preservar os recursos hídricos. A paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.</p> <p>Seção II, Das Áreas de Preservação Permanente (APPs), Subseção I, Das Disposições Gerais</p> <p>Art. 119-A. A vegetação situada em APP deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado.</p> <p>§ 1º Tendo ocorrido supressão de vegetação situada em APP, o proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, é obrigado a promover a recomposição da vegetação, no prazo determinado no PRA, ressalvados os usos autorizados previstos nesta Lei.</p> <p>§ 2º A obrigação prevista no § 1º deste artigo tem natureza real e é transmitida ao sucessor no caso de transferência de domínio ou posse do imóvel rural.</p> <p>§ 3º No caso de supressão não autorizada de vegetação realizada após 22 de julho de 2008, é vedada a concessão de novas autorizações de supressão de vegetação enquanto não cumpridas as obrigações previstas no § 1º deste artigo.</p> <p>Art. 119-B. É permitido o acesso de pessoas e animais às APPs para obtenção de água e para realização de atividades de baixo impacto ambiental.</p> <p>Art. 119-C. Não são consideradas APPs, as áreas cobertas ou não com vegetação:</p> <p>I – no entorno de reservatórios artificiais de água que não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água naturais e nos formados preponderantemente por acumulação de água de chuva;</p> <p>II – no entorno de acumulações naturais ou artificiais de água que tenham, isoladamente consideradas, superfície inferior a 1 há (um hectare), sendo vedada nova supressão de áreas de vegetação nativa, salvo autorização do órgão ambiental estadual;</p> <p>III – nas faixas marginais de canais, valas, galerias de drenagem ou de irrigação e talwegues de escoamento de águas da chuva;</p> <p>IV – nas faixas marginais de cursos d'água não naturais, devido à realização de atividades de canalização, tubulação ou incorporação de cursos d'água a sistemas produtivos ou de drenagem urbana ou rural; e</p> <p>V – nas várzeas, fora dos limites previstos no art. 120-B.</p> <p>Subseção II</p> <p>Das APPs em Áreas Não Consolidadas, Art. 120-A. As disposições desta Seção aplicam-se exclusivamente aos imóveis que não configurem área rural ou urbana consolidada, nos termos dos incisos VI e VII do art. 28.</p> <p>Art. 120-B. Consideram-se APPs, em zonas rurais ou urbanas,</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	<p>para os efeitos desta Lei:</p> <p>I – as faixas marginais de qualquer curso d’água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:</p> <p>a) 30 m (trinta metros), para os cursos d’água de menos de 10 m (dez metros) de largura;</p> <p>b) 50 m (cinquenta metros), para os cursos d’água que tenham de 10 m (dez metros) a 50 m (cinquenta metros) de largura;</p> <p>c) 100 m (cem metros), para os cursos d’água que tenham de 50 m (cinquenta metros) a 200 m (duzentos metros) de largura;</p> <p>d) 200 m (duzentos metros), para os cursos d’água que tenham de 200 m (duzentos metros) a 600 m (seiscentos metros) de largura; e</p> <p>e) 500 m (quinhentos metros), para os cursos d’água que tenham largura superior a 600 m (seiscentos metros);</p> <p>II – as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:</p> <p>a) 100 m (cem metros), em zonas rurais, exceto para o copo d’água com até 20 há (vinte hectares) de superfície, cuja faixa marginal será de 50 m (cinquenta metros); e</p> <p>b) 30 m (trinta metros), em zonas urbanas;</p> <p>III – as áreas no entorno dos reservatórios de água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d’água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;</p> <p>IV – as áreas no entorno das nascentes e dos olhos de água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 m (cinquenta metros);</p> <p>V – as encostas ou partes destas com declividade superior a 45° (quarenta e cinco graus), equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;</p> <p>VI – as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;</p> <p>VII – os mangues, em toda a sua extensão;</p> <p>VIII – as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 m (cem metros) em projeções horizontais;</p> <p>IX – no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 m (cem metros) e inclinação média maior que 25° (vinte e cinco graus), as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d’água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação: e</p> <p>X – as áreas em altitude superior a 1.800 m (mil e oitocentos metros), qualquer que seja a vegetação.</p> <p>Parágrafo único. As medidas das faixas de proteção a que se refere este artigo poderão ser modificadas em situações específicas, desde que estudos técnicos justifiquem a adoção de novos parâmetros.</p> <p>Art. 120-C. Na implantação de reservatório de água artificial destinado à geração de energia ou abastecimento público, é obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das APPs criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, observando-se a faixa mínima de 30 m (trinta metros) e máxima de 100 m (cem metros) em área rural, e a faixa mínima de 15 m</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	(quinze metros) e máxima de 30 m (trinta metros) em área urbana. § 1º Na implantação de reservatórios de água artificiais de que trata o caput deste artigo, o empreendedor, no âmbito do licenciamento ambiental, elaborará Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, em conformidade com Termo de Referência expedido pelo órgão ambiental estadual competente, não podendo o uso exceder a 10% (dez por cento) do total da APP (BRASIL, 2014).

Fonte: do autor.

Tabela 3-6: Legislação municipal para área de preservação permanente.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Lei 1.702/2000 - Cria área de preservação permanente ecológica e dá outras providências.	Art. 1º Fica criada área de preservação permanente na categoria de reserva ecológica, com 30.000,00m², no terreno com as dimensões de 84.700,00m², onde está sendo instalada a Usina de Triagem e Compostagem de Resíduos Sólidos Urbanos, localizada no Bairro Nossa Senhora de Fátima, neste Município (PENHA/2000).
Lei 1.804/2001 – Institui a política municipal do meio ambiente e dá outras providências.	Art. 19 – As Áreas de Preservação Permanente são “non aedificandi”, ressalvados os usos públicos estritamente necessários, sendo vedado a supressão da floresta e demais formas de vegetação; a exploração mineral, a destruição de rochas e areias naturais, bem como o lançamento ou depósito de qualquer tipo de dejetos. Art. 20 – Consideram-se de preservação permanente as seguintes áreas: I. ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água desde o seu nível mais alto em faixa marginal, com largura mínima: a) de 30 (trinta) metros para os cursos d’água com até 10 (dez) metros de largura; b) de 50 (cinquenta) metros para os cursos d’água que tenham entre 10 (dez) e 50 (cinquenta) metros de largura; II. Num raio de 50 (cinquenta) metros de largura nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados “olhos d’água”, qualquer que seja a situação topográfica. III. nas encostas com declividade igual ou superior a 45º (quarenta e cinco graus) equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive; IV. nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues. V. A faixa litorânea de costões com largura mínima de 50 (cinquenta) metros. VI. Os Morros, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente à cota de 75 (setenta e cinco) metros (PENHA/2000).
Lei Complementar 02/2007 - Institui o código urbanístico, que define princípios, políticas, estratégias e instrumentos para o desenvolvimento municipal e para o cumprimento da função social da cidade e da propriedade no município	Art. 22 A Macrozona Urbana de Proteção Ambiental apresenta as seguintes características: I - Áreas de preservação permanente, como topos de morros, unidades de conservação, nascentes e áreas inundáveis; II - Áreas caracterizadas como Zona de Preservação Permanente, conforme o zoneamento ecológico-econômico estadual; Art. 25 A Macrozona Urbana de Ocupação Orientada tem como objetivos mínimos orientar as políticas públicas no sentido de: II - Conservar o entorno das áreas de proteção permanente,

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
de penha, também denominado plano diretor, bem como estabelece as normas de parcelamento, uso e ocupação do solo, o sistema viário, o perímetro urbano e providências complementares.	amortecendo o impacto produzido pela ação humana. Art. 93 A Estratégia de Qualificação do patrimônio socioambiental de Penha deverá ser desenvolvida pelos órgãos municipais competentes em parceria com a comunidade, visando: XIII - garantir a proteção das áreas de preservação permanente, conforme legislação federal e estadual, bem como demais áreas de proteção ambiental definidas neste plano; Não será permitido o parcelamento do solo: II - nas nascentes e corpos d'água e nas demais áreas de preservação permanente (PENHA/2000);
Lei Complementar nº 88/2014 – Estabelece medida de compensação financeira sobre a implantação de empreendimentos que causem impactos negativos conforme estabelecidos nos artigos 251, 252 e 253 da Lei Complementar nº 02/2007 – Código Urbanístico do Município de Pena, também denominado plano diretor e dá outras providências.	Art. 7º A área de intervenção é a área do terreno do empreendimento diretamente atingida, excetuando-se as Áreas de Preservação Permanente - APP quando presentes, as áreas destinadas as Áreas Verdes provenientes de parcelamentos do solo e as Áreas Remanescentes. § 1º Tratando-se de empreendimentos que estiverem vinculados ao alvará de construção, a área de intervenção será considerada a área edificada somada a área do terreno atingida diretamente. § 2º Para empreendimentos de impacto que virem a ser implantados em área de intervenção direta proveniente de outro empreendimento de impacto já devidamente viabilizado pelo Conselho Municipal da Cidade e aprovado pela Prefeitura Municipal de Penha, o cálculo do valor da medida compensatória incidirá somente sobre a área a ser construída (PENHA/2000).

Fonte: do autor.

3.1.3. Mineração

Toda atividade de mineração é obrigada ao Licenciamento Ambiental, inclusive as de lavra a céu aberto, com ou sem beneficiamento como indicado na Resolução CONAMA 237/97.

Os recursos minerais são propriedade distinta do solo e pertencem à União, conforme Artigo 176 da Constituição Federal.

O código de mineração foi instituído pelo Decreto Lei 227/1967, onde em seu Art. 1º é citada a competência da União em administrar os recursos minerais, a indústria de produção mineral e distribuição, o comércio e o consumo de produtos minerais. O Decreto nº 62.934/1968 regulamentou o código de mineração.

Em se tratando de uma extração de granito, deve-se cumprir todas as legislações referentes a mineração, de acordo com o exposto na Tabela 3-7 no âmbito federal.

Tabela 3-7: Legislação federal para mineração.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Decreto nº 227/1967 – Institui o Código de	Art. 1º Compete à União administrar os recursos minerais, a indústria de produção mineral e a distribuição, o comércio e o

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Mineração	<p>consumo de produtos minerais.</p> <p>Art 3º Este Código regula: I - os direitos sobre as massas individualizadas de substâncias minerais ou fósseis, encontradas na superfície ou no interior da terra formando os recursos minerais do País; II - o regime de seu aproveitamento, e III - a fiscalização pelo Governo Federal, da pesquisa, da lavra e de outros aspectos da indústria mineral.</p> <p>Considera-se jazida toda massa individualizada de substância mineral ou fóssil, aflorando à superfície ou existente no interior da terra, e que tenha valor econômico; e mina, a jazida em lavra, ainda que suspensa. (art. 4º)</p> <p>Art. 7º O aproveitamento das jazidas depende de alvará de autorização de pesquisa, do Diretor-Geral do DNPM, e de concessão de lavra, outorgada pelo Ministro de Estado de Minas e Energia.</p> <p>Art. 36. Entende-se por lavra o conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento industrial da jazida, desde a extração das substâncias minerais úteis que contiver, até o beneficiamento das mesmas.</p> <p>Art. 37. Na outorga da lavra, serão observadas as seguintes condições: I - a jazida deverá estar pesquisada, com o Relatório aprovado pelo D.N.P.M.; II - a área de lavra será a adequada à condução técnico-econômica dos trabalhos de extração e beneficiamento, respeitados os limites da área de pesquisa. Parágrafo único. Não haverá restrições quanto ao número de concessões outorgadas a uma mesma empresa.</p> <p>Art. 38. O requerimento de autorização de lavra será dirigido ao Ministro das Minas e Energia, pelo titular da autorização de pesquisa, ou seu sucessor.</p> <p>(BRASIL, 1967)</p>
Decreto nº 62.934/1968 – Aprova o regulamento do código de mineração	<p>Art. 1º Este Regulamento dispõe sobre:</p> <p>I - os direitos relativos às massas individualizadas de substâncias minerais ou fósseis, encontradas na superfície ou no interior da terra, formando os recursos minerais do país;</p> <p>II - o regime de sua exploração e aproveitamento;</p> <p>III - a fiscalização, pelo Govêrno Federal, da pesquisa, da lavra e de outros aspectos da indústria mineral.</p> <p>Art. 2º É da competência da União administrar os recursos minerais, a indústria de produção mineral e a distribuição, o comércio e o consumo de produtos minerais.</p> <p>Art. 3º A jazida é bem imóvel, distinto do solo onde se encontra, não abrangendo a propriedade dêste o minério ou a substância mineral útil que a constitui.</p> <p>Art. 4º O limite subterrâneo da jazida ou mina será sempre a superfície vertical que passar pelo perímetro da área autorizada ou concedida.</p> <p>Art. 5º Aplica-se à propriedade mineral o direito comum, salvo as restrições impostas no Código de Mineração e neste Regulamento (BRASIL, 1968).</p>

Fonte: do autor.

Tabela 3-8: Legislação municipal para mineração.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Lei Complementar 92/2004 - Criação e delimitação do setor especial de mineração	Art. 1º Ficam alterados os incisos "XIII", "XIV" e "XV", e criado o inciso "XVI" do artigo 19 da Lei Complementar nº 02/2007, que com a criação do Setor Especial de Mineração passa a vigorar

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
que altera os incisos "XIII", "XIV" e "XV" e cria o inciso "XVI" do artigo 19 e altera o ANEXO "I" - MAPA DO MACROZONEAMENTO - lei complementar Nº 02/2007 código urbanístico do município de Penha, também denominado plano diretor e dá outras providências.	<p>com o seguinte teor: "Art. 19 ... XIII - Setor Especial de Mineração; Art. 2º Fica incluído no Anexo "I" da Lei Complementar nº 02/2007 que trata do Mapa do Macrozoneamento do Município de Penha o Setor Especial de Mineração. Art. 3º Fica criada a delimitação do Setor Especial de Mineração por um polígono que tem seus vértices coincidentes com os pontos de coordenadas geodésicas conforme descrição a seguir em latitude e longitude: - 26°48'24,978"/-48°40'32,548"; - 26°48'24,978"/-48°40'33,033"; - 26°48'24,816"/-48°40'33,033"; - 26°48'24,816"/-48°40'33,519"; - 26°48'24,654"/-48°40'33,519"; - 26°48'24,654"/-48°40'34,005"; - 26°48'24,492"/-48°40'34,005"; - 26°48'24,492"/-48°40'34,490"; - 26°48'24,330"/-48°40'34,490"; - 26°48'24,330"/-48°40'34,976"; - 26°48'24,168"/-48°40'34,976"; - 26°48'24,168"/-48°40'35,461"; - 26°48'24,007"/-48°40'35,461"; - 26°48'24,007"/-48°40'35,947"; - 26°48'23,845"/-48°40'35,947"; - 26°48'23,845"/-48°40'36,433"; - 26°48'23,683"/-48°40'36,433"; - 26°48'23,683"/-48°40'36,918"; - 26°48'23,521"/-48°40'36,918"; - 26°48'23,521"/-48°40'37,404"; - 26°48'23,359"/-48°40'37,404"; - 26°48'23,359"/-48°40'37,890"; - 26°48'23,197"/-48°40'37,890"; - 26°48'23,197"/-48°40'38,375"; - 26°48'23,035"/-48°40'38,375"; - 26°48'23,035"/-48°40'38,861"; - 26°48'22,873"/-48°40'38,861"; - 26°48'22,873"/-48°40'39,023"; - 26°48'22,712"/-48°40'39,023"; - 26°48'22,712"/-48°40'39,347"; - 26°48'22,550"/-48°40'39,347"; - 26°48'22,550"/-48°40'39,670"; - 26°48'22,388"/-48°40'39,670"; - 26°48'22,388"/-48°40'39,832"; - 26°48'22,226"/-48°40'39,832"; - 26°48'22,226"/-48°40'40,156"; - 26°48'22,064"/-48°40'40,156"; - 26°48'22,064"/-48°40'40,318"; - 26°48'21,902"/-48°40'40,318"; - 26°48'21,902"/-48°40'40,642"; - 26°48'21,740"/-48°40'40,642"; - 26°48'21,740"/-48°40'40,803"; - 26°48'21,578"/-48°40'40,803"; - 26°48'21,578"/-48°40'40,965"; - 26°48'21,417"/-48°40'40,965"; - 26°48'21,417"/-48°40'41,127"; - 26°48'21,255"/-48°40'41,127"; - 26°48'21,255"/-48°40'41,289"; - 26°48'21,093"/-48°40'41,289"; - 26°48'21,093"/-48°40'41,451"; - 26°48'20,769"/-48°40'41,451"; - 26°48'20,769"/-48°40'41,613"; - 26°48'20,607"/-48°40'41,613"; - 26°48'20,607"/-48°40'41,775"; - 26°48'20,445"/-48°40'41,775"; - 26°48'20,445"/-48°40'41,937"; - 26°48'20,283"/-48°40'41,937"; - 26°48'20,283"/-48°40'42,098"; - 26°48'19,960"/-48°40'42,098"; - 26°48'19,960"/-48°40'42,260"; - 26°48'19,636"/-48°40'42,260"; - 26°48'19,636"/-48°40'42,422"; - 26°48'19,312"/-48°40'42,422"; - 26°48'19,312"/-48°40'42,584"; - 26°48'18,988"/-48°40'42,584"; - 26°48'18,988"/-48°40'42,746"; - 26°48'18,665"/-48°40'42,746"; - 26°48'18,665"/-48°40'42,908"; - 26°48'18,017"/-48°40'42,908"; - 26°48'18,017"/-48°40'43,070"; - 26°48'17,370"/-48°40'43,070"; - 26°48'17,370"/-48°40'43,232"; - 26°48'15,103"/-48°40'43,232"; - 26°48'15,103"/-48°40'43,070"; - 26°48'14,043"/-48°40'43,070"; - 26°48'14,043"/-48°40'42,779"; - 26°48'12,115"/-48°40'42,779"; - 26°48'12,115"/-48°40'42,552"; - 26°48'11,071"/-48°40'42,552"; - 26°48'11,071"/-48°40'42,391"; - 26°48'10,099"/-48°40'42,391"; - 26°48'10,099"/-48°40'42,229"; - 26°48'09,128"/-48°40'42,229"; - 26°48'09,128"/-48°40'42,067"; - 26°48'08,319"/-48°40'42,067"; - 26°48'08,319"/-48°40'41,905"; - 26°48'07,347"/-48°40'41,905"; - 26°48'07,347"/-48°40'41,743"; - 26°48'06,376"/-48°40'41,743"; - 26°48'06,376"/-48°40'41,581"; - 26°48'05,405"/-48°40'41,581"; - 26°48'05,405"/-48°40'41,419"; - 26°48'04,434"/-48°40'41,419"; - 26°48'04,434"/-48°40'41,258"; - 26°48'03,462"/-48°40'41,258"; - 26°48'03,462"/-48°40'41,096"; - 26°48'03,300"/-48°40'41,096"; -</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	26°48'03,300"/-48°40'39,639"; - 26°48'03,462"/-48°40'39,639"; - 26°48'03,462"/-48°40'38,182"; - 26°48'03,624"/-48°40'38,182"; - 26°48'03,624"/-48°40'36,887"; - 26°48'03,786"/-48°40'36,887"; - 26°48'03,786"/-48°40'35,430"; - 26°48'03,948"/-48°40'35,430"; - 26°48'03,948"/-48°40'34,135"; - 26°48'04,110"/-48°40'34,135"; - 26°48'04,110"/-48°40'32,678"; - 26°48'04,272"/-48°40'32,678"; - 26°48'04,272"/-48°40'31,383"; - 26°48'04,434"/-48°40'31,383"; - 26°48'04,434"/-48°40'29,926"; - 26°48'04,595"/-48°40'29,926"; - 26°48'04,595"/-48°40'28,631"; - 26°48'04,757"/-48°40'28,631"; - 26°48'04,757"/-48°40'27,174"; - 26°48'04,919"/-48°40'27,174"; - 26°48'04,919"/-48°40'26,203"; - 26°48'05,567"/-48°40'26,203"; - 26°48'05,567"/-48°40'26,365"; - 26°48'06,538"/-48°40'26,365"; - 26°48'06,538"/-48°40'26,527"; - 26°48'07,347"/-48°40'26,527"; - 26°48'07,347"/-48°40'26,689"; - 26°48'08,157"/-48°40'26,689"; - 26°48'08,157"/-48°40'26,850"; - 26°48'08,966"/-48°40'26,850"; - 26°48'08,966"/-48°40'27,012"; - 26°48'09,937"/-48°40'27,012"; - 26°48'09,937"/-48°40'27,174"; - 26°48'10,747"/-48°40'27,174"; - 26°48'10,747"/-48°40'27,336"; - 26°48'11,556"/-48°40'27,336"; - 26°48'11,556"/-48°40'27,498"; - 26°48'12,366"/-48°40'27,498"; - 26°48'12,366"/-48°40'27,012"; - 26°48'12,527"/-48°40'27,012"; - 26°48'12,527"/-48°40'26,041"; - 26°48'12,689"/-48°40'26,041"; - 26°48'12,689"/-48°40'25,070"; - 26°48'12,851"/-48°40'25,070"; - 26°48'12,851"/-48°40'24,099"; - 26°48'13,013"/-48°40'24,099"; - 26°48'13,013"/-48°40'23,127"; - 26°48'13,175"/-48°40'23,127"; - 26°48'13,175"/-48°40'22,156"; - 26°48'13,337"/-48°40'22,156"; - 26°48'13,337"/-48°40'21,185"; - 26°48'13,499"/-48°40'21,185"; - 26°48'13,499"/-48°40'20,213"; - 26°48'13,822"/-48°40'20,213"; - 26°48'13,822"/-48°40'20,375"; - 26°48'14,794"/-48°40'20,375"; - 26°48'14,794"/-48°40'20,515"; - 26°48'15,991"/-48°40'20,515"; - 26°48'15,991"/-48°40'20,731"; - 26°48'17,046"/-48°40'20,731"; - 26°48'17,046"/-48°40'20,892"; - 26°48'18,017"/-48°40'20,892"; - 26°48'18,017"/-48°40'21,054"; - 26°48'18,988"/-48°40'21,054"; - 26°48'18,988"/-48°40'21,216"; - 26°48'19,960"/-48°40'21,216"; - 26°48'19,960"/-48°40'21,378"; - 26°48'20,931"/-48°40'21,378"; - 26°48'20,931"/-48°40'21,540"; - 26°48'21,902"/-48°40'21,540"; - 26°48'21,902"/-48°40'21,702"; - 26°48'22,873"/-48°40'21,702"; - 26°48'22,873"/-48°40'21,864"; - 26°48'23,845"/-48°40'21,864"; - 26°48'23,845"/-48°40'22,026"; - 26°48'24,816"/-48°40'22,026"; - 26°48'24,816"/-48°40'22,187"; - 26°48'25,787"/-48°40'22,187"; - 26°48'25,787"/-48°40'22,349"; - 26°48'26,759"/-48°40'22,349"; - 26°48'26,759"/-48°40'22,511"; - 26°48'27,730"/-48°40'22,511"; - 26°48'27,730"/-48°40'22,673"; - 26°48'28,215"/-48°40'22,673"; - 26°48'28,215"/-48°40'23,321"; - 26°48'28,054"/-48°40'23,321"; - 26°48'28,054"/-48°40'23,806"; - 26°48'27,892"/-48°40'23,806"; - 26°48'27,892"/-48°40'24,292"; - 26°48'27,730"/-48°40'24,292"; - 26°48'27,730"/-48°40'24,777"; - 26°48'27,568"/-48°40'24,777"; - 26°48'27,568"/-48°40'25,263"; - 26°48'27,406"/-48°40'25,263"; - 26°48'27,406"/-48°40'25,749"; - 26°48'27,244"/-48°40'25,749"; - 26°48'27,244"/-48°40'26,234"; - 26°48'27,082"/-48°40'26,234"; - 26°48'27,082"/-48°40'26,720"; - 26°48'26,920"/-48°40'26,720"; - 26°48'26,920"/-48°40'27,206"; - 26°48'26,759"/-48°40'27,206"; - 26°48'26,759"/-48°40'27,691"; - 26°48'26,597"/-48°40'27,691"; - 26°48'26,597"/-48°40'28,177"; - 26°48'26,435"/-48°40'28,177"; - 26°48'26,435"/-48°40'28,663"; - 26°48'26,273"/-48°40'28,663"; - 26°48'26,273"/-48°40'29,148"; - 26°48'26,111"/-48°40'29,148"; - 26°48'26,111"/-48°40'29,634"; - 26°48'25,949"/-48°40'29,634"; - 26°48'25,949"/-48°40'30,119"; - 26°48'25,787"/-48°40'30,119"; - 26°48'25,787"/-48°40'30,605"; - 26°48'25,625"/-48°40'30,605"; -

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	26°48'25,625"/-48°40'31,091"; - 26°48'25,463"/-48°40'31,091"; - 26°48'25,463"/-48°40'31,576"; - 26°48'25,302"/-48°40'31,576"; - 26°48'25,302"/-48°40'32,062"; - 26°48'25,140"/-48°40'32,062"; - 26°48'25,140"/-48°40'32,548"; - 26°48'24,978"/-48°40'32,548"; em SAD69.

Fonte: do autor.

3.1.4. Qualidade do Ar

A gestão da qualidade do ar envolve medidas mitigadoras e de controle que possuam como base a definição de limites de concentração de poluentes na atmosfera. Neste norte, em 1989, foi criado o Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar – PRONAR pelo CONAMA, com a Resolução nº 05.

Conforme, artigo 1º, da Resolução CONAMA 03/1990, são padrões de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral. (CONAMA, 1990).

A Tabela 3-9, a Tabela 3-10 e a Tabela 3-11 discorrem sobre as legislações em âmbito federal e estadual para a qualidade do ar.

Tabela 3-9: Legislação federal para qualidade do ar.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Resolução CONAMA nº 05/1989 – Institui o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar - PRONAR	<p>2 - ESTRATÉGIAS</p> <p>A estratégia básica do PRONAR é limitar, à nível nacional, as emissões por tipologia de fontes e poluentes prioritários, reservando o uso dos padrões de qualidade do ar como ação complementar de controle.</p> <p>2.1 - LIMITES MÁXIMOS DE EMISSÃO</p> <p>Entende-se por limite máximo de emissão a quantidade de poluentes permissível de ser lançada por fontes poluidoras para a atmosfera.</p> <p>Os limites máximos de emissão serão diferenciados em função da classificação de usos pretendidos para as diversas áreas e serão mais rígidos para as fontes novas de poluição.</p> <p>2.1.1 - Entende-se por fontes novas de poluição aqueles empreendimentos que não tenham obtido a licença prévia do órgão ambiental licenciador na data de publicação desta Resolução.</p> <p>Os limites máximos de emissão aqui descritos serão definidos através de Resoluções específicas do CONAMA.</p> <p>2.2 - ADOÇÃO DE PADRÕES NACIONAIS DE QUALIDADE DO AR</p> <p>Considerando a necessidade de uma avaliação permanente das ações de controle estabelecidas no PRONAR, é estratégica a adoção de padrões de qualidade do ar como ação complementar e referencial aos limites máximos de emissão estabelecidos.</p> <p>2.2.1 - Ficam estabelecidos dois tipos de padrões de qualidade do</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	<p>ar: os primários e os secundários.</p> <p>a) São padrões primários de qualidade do ar as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população, podendo ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de curto e médio prazo.</p> <p>b) São padrões secundários de qualidade do ar, as concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e flora aos materiais e meio ambiente em geral, podendo ser entendidos como níveis desejados de concentração de poluentes, constituindo-se em meta de longo prazo.</p> <p>Os padrões de qualidade do ar aqui escritos serão definidos através de Resolução específica do CONAMA (CONAMA, 1989).</p>
<p>Resolução nº 03/1990 – Padrões de Qualidade do Ar</p>	<p>São padrões de qualidade do ar as concentrações de poluentes atmosféricos que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Parágrafo único. Entende-se como poluente atmosférico qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar: I - impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde; II - inconveniente ao bem-estar público; III - danoso aos materiais, à fauna e flora. IV - prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade. (art. 1º)</p> <p>Para os efeitos desta Resolução ficam estabelecidos os seguintes conceitos: I - Padrões Primários de Qualidade do Ar são as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da população. II - Padrões Secundários de Qualidade do Ar são as concentrações de poluentes abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna, à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Parágrafo único. Os padrões de qualidade do ar serão o objetivo a ser atingido mediante a estratégia de controle fixada pelos padrões de emissão e deverão orientar a elaboração de Planos Regionais de Controle de Poluição do Ar. (art. 2º)</p> <p>Ficam estabelecidos os seguintes Padrões de Qualidade do Ar: <u>I - Partículas Totais em Suspensão</u>: a) Padrão Primário: a1) concentração média geométrica anual de 80 (oitenta) microgramas por metro cúbico de ar. a2) concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 240 (duzentos e quarenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano. b) Padrão Secundário: b1) concentração média geométrica anual de 60 (sessenta) microgramas por metro cúbico de ar. b2) concentração média de 24 (vinte e quatro) horas, de 150 (cento e cinquenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano. <u>II – Fumaça</u>: a) Padrão Primário: a1) concentração média aritmética anual de 60 (sessenta) microgramas por metro cúbico de ar. a2) concentração média de 24 (vinte e quatro) horas, de 150 (cento e cinquenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano. b) Padrão Secundário: b1) concentração média aritmética anual de 40 (quarenta) microgramas por metro cúbico de ar. b2) concentração média de 24 (vinte e quatro) horas, de 100 (cem)</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	<p>microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida uma de urna vez por ano. <u>III - Partículas Inaláveis:</u> a) Padrão Primário e Secundário: a1) concentração média aritmética anual de 50 (cinquenta) microgramas por metro cúbico de ar. a2) concentração média de 24 (vinte e quatro) horas de 150 (cento e cinquenta) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano. <u>IV - Dióxido de Enxofre:</u> a) Padrão Primário: a1) concentração média aritmética anual de 80 (oitenta) microgramas por metro cúbico de ar. a2) concentração média de 24 (vinte e quatro) horas, de 365 (trezentos e sessenta e cinco) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano. b) Padrão Secundário: b1) concentração média aritmética anual de 40 (quarenta) microgramas por metro cúbico de ar. b2) concentração média de 24 (vinte e quatro) horas, de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano. <u>V - Monóxido de Carbono:</u> a) Padrão Primário e Secundário: a1) concentração médio de 8 (oito) horas, de 10.000 (dez mil) microgramas por metro cúbico de ar (9 ppm), que não deve ser excedida mais de uma vez por ano. a2) concentração média de 1 (uma) hora, de 40.000 (quarenta mil) microgramas por metro cúbico de ar (35 ppm), que não deve ser excedida mais de uma vez por ano. <u>VI – Ozônio:</u> a) Padrão Primário e Secundário: a1) concentração média de 1 (uma) hora, de 160 (cento e sessenta) microgramas por metro cúbico do ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano. <u>VII - Dióxido de Nitrogênio:</u> a) Padrão Primário: a1) concentração média aritmética anual de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar. a2) concentração média de 1 (uma) hora de 320 (trezentos e vinte) microgramas por metro cúbico de ar. b) Padrão Secundário: b1) concentração média aritmética anual de 100 (cem) microgramas por metro cúbico de ar. b2) concentração média de 1 (uma) hora de 190 (cento e noventa) microgramas por metro cúbico de ar. (art. 3º)</p> <p>Ficam estabelecidos os seguintes métodos de amostragem e análise dos poluentes atmosféricos a serem definidos nas respectivas Instruções Normativas: a) Partículas Totais em Suspensão - Método de Amostrador de Grandes Volumes ou Método Equivalente. b) Fumaça - Método da Refletância ou Método Equivalente. c) Partículas Inaláveis - Método de Separação Inercial/Filtração ou Método Equivalente. d) Dióxido de Enxofre - Método de Pararasilina ou Método Equivalente. e) Monóxido de Carbono - Método do Infra-Vermelho não Dispersivo ou Método Equivalente. f) Ozônio - Método da Quimioluminescência ou Método Equivalente. g) Dióxido de Nitrogênio - Método da Quimioluminescência ou Método Equivalente. § 1º Constitui-se Método de Referência, os métodos aprovados pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO e, na ausência deles, os recomendados pelo IBAMA como os mais adequados e que deva ser utilizado preferencialmente. § 2º Poderão ser adotados métodos equivalentes aos métodos de referência, desde que aprovados pelo IBAMA. § 3º Ficam definidas como condições de referência a temperatura de 25°C e a pressão de 760 milímetros de coluna de mercúrio (1.013,2 milibares). (artigo 4º)</p> <p>Enquanto cada estado não definir as áreas de Classe I, II e III mencionadas no item 2, subitem 2.3, da Resolução CONAMA 5/89, serão adotados os padrões primários de qualidade do ar estabelecidos nesta Resolução. art. 8º (CONAMA, 1990)</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
<p>Resolução nº 267/2000 - Dispõe sobre a proibição da utilização de substâncias que destroem a Camada de Ozônio</p>	<p>É proibida, em todo o território nacional, a utilização das substâncias controladas especificadas nos Anexos A e B do Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio, constantes do Anexo desta Resolução nos sistemas, equipamentos, instalações e produtos novos, nacionais ou importados. (art. 1º)</p> <p>Consideram-se “usos essenciais”, para efeito desta Resolução, os usos e/ou aplicações permitidas para utilização das substâncias constantes dos anexos A e B do Protocolo de Montreal, quais sejam: I - para fins medicinais e formulações farmacêuticas para medicamentos na forma aerossol, tais como os Inaladores de Dose de Medida-MDI e/ou assemelhados na forma “spray” para uso nasal ou oral; II - como agente de processos químicos e analíticos e como reagente em pesquisas científicas; III - em extinção de incêndio na navegação aérea e marítima, aplicações militares não especificadas, acervos culturais e artísticos, centrais de geração e transformação de energia elétrica e nuclear, e em plataformas marítimas de extração de petróleo - Halons: bromoclorodifluormetano (Halons 1211) e bromotrifluormetano (Halons 1301). Para a utilização das substâncias constantes nos anexos A e B do Protocolo de Montreal nas situações, de “usos essenciais”, deverão ser observadas as exigências e restrições constantes nesta Resolução para tal uso. art. 4º (CONAMA, 2000)</p>
<p>Resolução nº 436/2011 - Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007</p>	<p>§ 1º Os limites são fixados por poluente e por tipologia de fonte conforme estabelecido nos Anexos I a XIII desta Resolução.</p> <p>§ 2º As determinações a serem observadas para a realização do monitoramento das emissões atmosféricas e na elaboração de relatórios encontram-se no Anexo XIV desta Resolução.</p> <p>Art. 2º Para o estabelecimento dos limites de emissão de poluentes atmosféricos foram observadas as seguintes premissas:</p> <p>I - o uso do limite de emissões como um dos instrumentos de controle ambiental, cuja aplicação deve ser associada a critérios de capacidade de suporte do meio ambiente onde se encontra o empreendimento;</p> <p>II - o estabelecimento de limites de emissão deve ter como base tecnologias ambientalmente adequadas, abrangendo todas as fases, desde a concepção, instalação, operação e manutenção das unidades bem como o uso de matérias primas e insumos;</p> <p>III - adoção de tecnologias de controle de emissão de poluentes atmosféricos técnica e economicamente viáveis e acessíveis e já desenvolvidas em escala que permitam sua aplicação prática;</p> <p>IV - possibilidade de diferenciação dos limites de emissão, em função do porte, localização e especificidades das fontes de emissão, bem como das características, carga e efeitos dos poluentes liberados; e</p> <p>V - informações técnicas e mensurações de emissões efetuadas no País bem como o levantamento bibliográfico do que está sendo praticado no Brasil e no exterior em termos de fabricação e uso de equipamentos, assim como exigências dos órgãos</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	ambientais licenciadores (CONAMA, 2011).

Fonte: do autor.

Tabela 3-10: Legislação estadual para qualidade do ar.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Lei Nº 14.675/2009 – Institui o Código Estadual de Meio Ambiente	<p>Art. 246: A atmosfera é um recurso ambiental indispensável à vida e às atividades humanas, sendo sua conservação uma obrigação de todos, sob a gerência do Estado em nome da sociedade.</p> <p>Art. 247: É proibida a queima ao ar livre de resíduos sólidos, líquidos ou de qualquer outro material combustível, exceto aquela regulamentada em norma federal ou queimas de pequeno impacto ambiental admitidas no âmbito da legislação municipal.</p> <p>Art. 248: Desde que atendidas as normas que regulamentam o tratamento térmico de resíduos, são admitidas a instalação e o funcionamento de incineradores, exceto os domiciliares e prediais de qualquer tipo. Parágrafo único. Para fins de licenciamento de incineradores, deve ser exigido: I - monitoramento da qualidade do ar na região onde se encontra o incinerador; II - instalação e operação de equipamentos automáticos para medição das quantidades de poluentes emitidos; III - comprovação da quantidade e qualidade dos poluentes atmosféricos emitidos, através de realização de amostragem em chaminés; e IV - instalação e operação de equipamentos ou sistemas de tratamento dos efluentes gasosos resultantes, para controle dos poluentes atmosféricos emitidos pelas chaminés. (SANTA CATARINA, 2009).</p>

Fonte: do autor.

Tabela 3-11: Legislação municipal para qualidade do ar.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Lei 829/86 - Institui o código de postura do município de penha, estado de Santa Catarina.	<p>Art. 30 - É proibido lançar nas vias e logradouros públicos, nos terrenos sem edificações, várzeas, valas, bueiros e sarjetas, lixo de qualquer material que possa ocasionar incomodo a população ou prejudicar a estética da cidade, bem como, queimar, dentro do perímetro urbano qualquer substância que possa viciar ou corromper a atmosfera (PENHA/86).</p>
Lei Complementar 2/2007 - Institui o código urbanístico, que define princípios, políticas, estratégias e instrumentos para o desenvolvimento municipal e para o cumprimento da função social da cidade e da propriedade no município de penha, também denominado plano diretor, bem como estabelece as normas de parcelamento, uso e ocupação do solo, o sistema viário, o perímetro urbano e providências complementares.	<p>SEÇÃO II DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA</p> <p>Art. 214 Considera-se produtora de poluição atmosférica a atividade que emite para o meio ambiente poluente atmosférico de qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos pelos órgãos ambientais competentes, e que tornem ou possam tornar o ar:</p> <p>I - impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde;</p> <p>II - inconveniente ao bem-estar público;</p> <p>III - danoso aos materiais, à fauna e flora;</p> <p>IV - prejudicial à segurança ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.</p> <p>Art. 215 Com relação à poluição atmosférica os usos ou atividades classificam-se em:</p> <p>I - não incômodo: as atividades que não emitem poluente atmosférico, gasoso ou particulado, para o meio ambiente;</p> <p>II - incômodo 1: as atividades que emitem poluente atmosférico não-tóxico ou não-particulado para o meio ambiente;</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	<p>III - incômodo 2: as atividades que emitem poluente atmosférico tóxico ou particulado para o meio ambiente.</p> <p>Art. 216 As medidas mitigadoras exigidas para o licenciamento das atividades classificadas como incômodo 1 ou 2 deverão contemplar minimamente:</p> <p>I - a instalação de sistemas ou edificações que reduzam o impacto provocado pela emissão de poluentes na atmosfera;</p> <p>II - afastamentos das fontes e alturas de descargas dos agentes poluidores, que permitam uma boa dispersão;</p> <p>III - uso de filtros ou outros dispositivos que permitam baixar as concentrações ambientais a padrões de qualidade, abaixo dos estabelecidos pelos órgãos ambientais competentes.</p> <p>Art. 217 A adequação do uso, atividade ou edificação para redução da emissão de poluentes atmosféricos de que trata o caput do artigo será de responsabilidade exclusiva do proprietário e/ou responsável pelo empreendimento não cabendo ao Município a definição das alterações e mudanças necessárias para sua adequação.</p> <p>Art. 218 As atividades que dependem de licenciamento ambiental estadual ou federal cumprirão as medidas mitigadoras estabelecidas pelo órgão ambiental competente (PENHA/2007).</p>

Fonte: do autor.

3.1.5. Ruído

Considerando que na execução das atividades de lavra de gnaiss e saibro/argila poderá ocorrer emissão de ruídos, fora identificada a necessidade de explanação quanto à poluição sonora.

Segue legislação federal (Tabela 3-12), estadual (Tabela 3-13) e municipal (Tabela 3-14) sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades.

Tabela 3-12: Legislação federal para fontes de poluição sonora.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Resolução nº 01/1990	<p>A emissão de ruídos, em decorrência de qualquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política obedecerá, no interesse da saúde, do sossego público, aos padrões, critérios e diretrizes estabelecidos nesta Resolução. (I)</p> <p>São prejudiciais à saúde e ao sossego público, para os fins do item anterior aos ruídos com níveis superiores aos considerados aceitáveis pela norma NBR 10.152 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. (II)</p> <p>Na execução dos projetos de construção ou de reformas de edificações para atividades heterogêneas, o nível de som produzido por uma delas não poderá ultrapassar os níveis estabelecidos pela NBR 10.152 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. (III)</p> <p>A emissão de ruídos produzidos por veículos automotores e os</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	produzidos no interior dos ambientes de trabalho, obedecerão às normas expedidas, respectivamente, pelo Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN, e pelo órgão competente do Ministério do Trabalho. (IV) Para os efeitos desta Resolução, as medições deverão ser efetuadas de acordo com a NBR 10.151 - Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas visando o conforto da comunidade, da ABNT. (VI)(CONAMA, 1990)

Fonte: do autor.

Tabela 3-13: Legislação estadual para fontes de poluição sonora.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Lei Nº 14.675/2009 – Institui o Código Estadual de Meio Ambiente.	Art. 255-A: A emissão de sons e ruídos decorrentes de quaisquer atividades obedecerá aos limites de emissão e padrões estabelecidos pela legislação e pelas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. (Redação acrescida pela Lei 15.793/2012 de 13/04/12). (SANTA CATARINA, 2009).

Fonte: do autor.

Tabela 3-14: Legislação municipal para fontes de poluição sonora.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Lei Nº 829/1986 – Institui o Código de Postura do Município de Penha, Estado de Santa Catarina.	Art. 79 - É proibido executar qualquer trabalho ou serviço que produza ruído, antes das 07:00 horas e depois das 22:00 horas, nas proximidades de hospitais, asilos e casas de residências.
Lei Complementar 2/2007 - Institui o código urbanístico, que define princípios, políticas, estratégias e instrumentos para o desenvolvimento municipal e para o cumprimento da função social da cidade e da propriedade no município de penha, também denominado plano diretor, bem como estabelece as normas de parcelamento, uso e ocupação do solo, o sistema viário, o perímetro urbano e providências complementares.	SEÇÃO I DA POLUIÇÃO SONORA Art. 206 As atividades que apresentam conflitos de vizinhança pelo impacto sonoro que produzem aos estabelecimentos localizados no entorno por utilizarem máquinas, utensílios ruidosos, aparelhos sonoros ou similares, trabalharem com animais ou concentrarem número excessivo de pessoas serão consideradas produtoras de poluição sonora. Art. 207 Quaisquer usos ou atividades, para se instalarem no Município, deverão respeitar um padrão de emissão de ruído que variará de acordo com a região do Município e de acordo com o período do dia, considerados os períodos diurno e noturno. Art. 208 Fica estabelecido o seguinte padrão básico de emissão de ruído em decibéis - dB(A): Macrozona/Setor/Eixo diurno noturno Macrozona Rural 40 35 Macrozona Urbana de Proteção Ambiental 40 35 Macrozona Urbana de Ocupação Orientada 40 35 Macrozona Urbana de Consolidação 50 45 Macrozona Urbana de Qualificação 45 40 Macrozona Urbana de Uso Específico 50 45 Zona Especial de Interesse Social 45 40 Zona Especial de Conservação Ambiental 40 35 Zona Especial de Desenvolvimento Turístico 70 60 Zona Especial do Morro da Penha 40 35 Zona Especial de Ocupação Tradicional 45 40 Setor Especial da Orla * * Eixo Turístico 55 50 Eixo Regional 55 50 Eixo da Orla 55 50

	Rodovias	65	50
	Vias Arteriais	65	50
	Vias Coletoras	50	45
	Vias Locais	50	45
	* Atende aos parâmetros do macrozoneamento a que se sobrepõe.		
	Art. 209 Considera-se para efeitos desta Lei, que período diurno refere-se aquele das 7h às 22h de segunda a sábado, e nos domingos e feriados das 9h às 22h, e período noturno refere-se aquele das 22h às 7h do dia seguinte, caso o dia seguinte seja domingo ou feriado, o término do período noturno será às 9h do dia seguinte.		
	Art. 210 Os usos ou atividades que emitirem níveis de ruídos de acordo com o padrão de emissão estabelecido nesta Lei serão classificados como não incômodos.		
	Art. 211 Os usos ou atividades que emitirem níveis de ruídos superiores ao padrão de emissão estabelecido por esta Lei serão considerados incômodos.		
	Art. 212 Os uso ou as atividades considerados incômodos em relação à emissão de ruídos deverão adequar-se ao padrão básico de emissão de ruídos da Macrozona, Zona, Setor ou Eixo sob pena de cancelamento do alvará.		
	Parágrafo Único. A adequação do uso, atividade ou edificação para redução da emissão de ruído de que trata o caput do artigo será de responsabilidade exclusiva do proprietário ou responsável pelo empreendimento não cabendo ao Município a definição das alterações e mudanças necessárias para sua adequação.		
	Art. 213 A medição do ruído será feita pelo órgão municipal competente de acordo com os critérios estabelecidos pelas normas técnicas da ABNT, em especial as normas 10.151 e 10.152 (PENHA/2007).		

Fonte: do autor.

3.1.6. Qualidade do Solo

O solo é o recurso ambiental que mais sofre intervenções antrópicas. De acordo com Milaré (2009, p. 356):

Por ser o principal suporte físico das atividades do homem na Terra, desde a agricultura às edificações das cidades, o solo é o componente do meio ambiente que, provavelmente, sofre o maior número de agressões.

Ressalta-se que o solo assim como outros bens ambientais recebe proteção constitucional, art. 225, § 2º, que determina que àqueles que exploram recursos minerais tem por obrigação recuperar o meio ambiente degradado de acordo com solução técnica exigida pelo órgão ambiental.

Diante disso, as Tabela 3-15 e Tabela 3-16 dispõem sobre os critérios e valores orientadores de qualidade do solo.

Tabela 3-15: Legislação federal para padrões de qualidade do solo.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
<p>Resolução nº 420/2009 - Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.</p>	<p>Parágrafo único. Na ocorrência comprovada de concentrações naturais de substâncias químicas que possam causar risco à saúde humana, os órgãos competentes deverão desenvolver ações específicas para a proteção da população exposta. (art. 1º)</p> <p>Art. 3º A proteção do solo deve ser realizada de maneira preventiva, a fim de garantir a manutenção da sua funcionalidade ou, de maneira corretiva, visando restaurar sua qualidade ou recuperá-la de forma compatível com os usos previstos. Parágrafo único. São funções principais do solo: I - servir como meio básico para a sustentação da vida e de habitat para pessoas, animais, plantas e outros organismos vivos; II - manter o ciclo da água e dos nutrientes; III - servir como meio para a produção de alimentos e outros bens primários de consumo; IV - agir como filtro natural, tampão e meio de adsorção, degradação e transformação de substâncias químicas e organismos; V - proteger as águas superficiais e subterrâneas; VI - servir como fonte de informação quanto ao patrimônio natural, histórico e cultural; VII - constituir fonte de recursos minerais; e VIII - servir como meio básico para a ocupação territorial, práticas recreacionais e propiciar outros usos públicos e econômicos.</p> <p>Art. 4º As diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas abrangem o solo e o subsolo, com todos seus componentes sólidos, líquidos e gasosos.</p> <p>Art. 7º A avaliação da qualidade de solo, quanto à presença de substâncias químicas, deve ser efetuada com base em Valores Orientadores de Referência de Qualidade, de Prevenção e de Investigação.</p> <p>Ficam estabelecidas as seguintes classes de qualidade dos solos, segundo a concentração de substâncias químicas: I - <u>Classe 1</u> - Solos que apresentam concentrações de substâncias químicas menores ou iguais ao VRQ; II - <u>Classe 2</u> - Solos que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior do que o VRQ e menor ou igual ao VP; III - <u>Classe 3</u> - Solos que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior que o VP e menor ou igual ao VI; e IV - <u>Classe 4</u> - Solos que apresentam concentrações de pelo menos uma substância química maior que o VI. (art. 13)</p> <p>Com vista à prevenção e controle da qualidade do solo, os empreendimentos que desenvolvem atividades com potencial de contaminação dos solos e águas subterrâneas deverão, a critério do órgão ambiental competente: I - implantar programa de monitoramento de qualidade do solo e das águas subterrâneas na área do empreendimento e, quando necessário, na sua área de influência direta e nas águas superficiais; e II - apresentar relatório técnico conclusivo sobre a qualidade do solo e das águas subterrâneas, a cada solicitação de renovação de licença e previamente ao encerramento das atividades. (art. 14)</p> <p>O programa de monitoramento para as águas subterrâneas, bem como o relatório técnico, mencionados (no item acima) nos incisos I e II (artigo 14), deverão ser estabelecidos observadas as ações implementadas no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos-SINGREH. (art. 14, §2º)</p> <p>Os órgãos ambientais competentes publicarão a relação das atividades com potencial de contaminação dos solos e das águas subterrâneas, com fins de orientação das ações de prevenção e controle da qualidade do solo, com base nas atividades previstas na Lei no 10.165, de 27 de dezembro de 2000. (art. 14, §1º)</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	Os responsáveis pela contaminação da área devem submeter ao órgão ambiental competente proposta para a ação de intervenção a ser executada sob sua responsabilidade, devendo a mesma, obrigatoriamente, considerar as medidas expostas no art. 34. Anexo I – Procedimentos para o estabelecimento de valores de referência de qualidade de solos. Anexo II – Lista de valores orientadores para solos e para águas subterrâneas. Anexo III – Fluxograma das etapas de gerenciamento de áreas contaminadas, conforme preconizado o artigo 21.(CONAMA, 2009)

Fonte: do autor.

Tabela 3-16: Legislação estadual para padrões de qualidade do solo.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Lei Nº 14.675/2009 – Institui o Código Estadual de Meio Ambiente.	<p>Art. 239: A utilização do solo, para quaisquer fins, deve ser feita por meio da adoção de técnicas, processos e métodos que visem sua conservação, melhoria e recuperação, observadas suas características geomorfológicas, físicas, químicas, biológicas, ambientais e sua função socioeconômica. §1º O Poder Público Estadual ou Municipal, por meio dos órgãos competentes e conforme regulamento, elaborará planos e estabelecerá normas, critérios, parâmetros e padrões de utilização adequada do solo, bem como a exigência de adoção de medidas e práticas necessárias à recuperação da área degradada. §2º A utilização do solo compreenderá seu manejo, cultivo, parcelamento e ocupação.</p> <p>Art. 240: Para o manejo do solo rural são desconsideradas as formas geométricas e os limites das propriedades, de modo a assegurar o adequado escoamento das águas, adotando-se a bacia hidrográfica como unidade de planejamento.</p> <p>Art. 241: É dever do Poder Público estimular, incentivar e coordenar a geração e difusão de tecnologias apropriadas à recuperação e à conservação do solo.</p> <p>Art. 242: O solo rural deve ter uso adequado, que consiste na adoção de conjunto de práticas e procedimentos visando à conservação, melhoramento e recuperação do solo, atendendo a função socioeconômica e cultural da propriedade e a manutenção das funções ecológicas, respeitando a aptidão de uso e ocupação do solo.</p> <p>Art. 243: É proibido depositar, dispor, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular no solo resíduos, em qualquer estado da matéria, que causem degradação da qualidade ambiental.</p> <p>Art. 244: O solo somente pode ser utilizado para destino final de resíduos de qualquer natureza, desde que sua disposição seja devidamente autorizada pelo órgão ambiental, ficando vedados a simples descarga ou depósito, seja em propriedade pública ou particular. §1º Quando a disposição final exigir a execução de aterros sanitários ou industriais, devem ser tomadas medidas adequadas para proteção das águas superficiais e subterrâneas, obedecida à legislação pertinente. §2º O resíduo sólido <i>in natura</i> não pode ser utilizado na agricultura ou para a alimentação de animais, ressalvado o uso de matéria orgânica para adubar o solo a partir de recomendação técnica.</p> <p>Art. 245: Nas áreas com possibilidade de subsidência, risco de deslizamento, de erosão, de inundação ou de qualquer suscetibilidade geotécnica, deve o órgão licenciador exigir o</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	competente estudo geotécnico para fins de ocupação, uso do solo e urbanização. (SANTA CATARINA, 2009).

Fonte: do autor.

3.1.7. Águas Superficiais, Subterrâneas e Lançamento de Efluentes

A Política Nacional de Recursos Hídricos, também conhecida como “Lei das Águas” foi instituída em 1997 com a Lei nº 9.433, criando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. A área é considerada bem de domínio público, que possui valor econômico e é um recurso limitado. A Lei prevê que a gestão dos recursos hídricos deve proporcionar o uso múltiplo das águas.

Objetivando a gestão adequada e a manutenção da qualidade dos recursos hídricos, apresenta-se as legislações referentes à águas superficiais, subterrâneas e lançamento de efluentes nos âmbitos federal (Tabela 3-17), estadual (Tabela 3-18) e municipal (Tabela 3-19).

Tabela 3-17: Legislação federal para águas superficiais, subterrâneas e lançamento de efluentes.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Lei nº 9.433/1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos	A Política Nacional de Recursos hídricos tem por objetivo entre outros, assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos; bem como a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais. Diante disso, as pessoas físicas e jurídicas devem adequar suas atividades para que tais objetivos sejam atingidos. (Art. 1º e 2º) (BRASIL, 1997)
Resolução nº 91/2008 – Dispõe sobre procedimentos gerais para o enquadramento dos corpos de água superficiais e subterrâneos	O enquadramento dos corpos de água se dá por meio do estabelecimento de classes de qualidade conforme disposto nas Resoluções CONAMA nos 357, de 2005 e 396, de 2008, tendo como referências básicas: I - a bacia hidrográfica como unidade de gestão; e II - os usos preponderantes mais restritivos. §5º Para as águas subterrâneas de classe 4 é adotado o critério do uso menos restritivo.(artigo 2º) (CNRH, 2008)
Resolução nº 92/2008- Estabelece critérios e procedimentos gerais para proteção e conservação das águas subterrâneas no território brasileiro.	As captações de águas subterrâneas deverão ser projetadas, construídas e operadas de acordo com as normas técnicas vigentes, de modo a assegurar a conservação dos aquíferos. Além disso, as captações de águas subterrâneas deverão ser dotadas de dispositivos que permitam a coleta de água, medições de nível, vazão e volume captado visando o monitoramento quantitativo e qualitativo. (art. 6º) Poços abandonados, improdutivos ou cuja operação cause alterações prejudiciais à qualidade das águas subterrâneas deverão ser objeto de providências, de acordo com procedimento aprovado pelo órgão gestor de recursos hídricos competente. (art. 7º) A recarga artificial de aquíferos somente será admitida mediante autorização do órgão gestor de recursos hídricos competente. (art.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	<p>8º)</p> <p>As captações de água que apresentem indícios de superexploração, poluição ou contaminação das águas subterrâneas deverão ser monitoradas com vistas a detectar alterações de quantidade e qualidade da água. § 1º O monitoramento deverá obedecer a critérios técnicos e metodologias aceitas pelo órgão gestor de recursos hídricos competente. § 2º Caso sejam constatadas alterações de qualidade da água que prejudique seus múltiplos usos, o usuário deverá adotar medidas mitigadoras indicadas pelo órgão gestor de recursos hídricos competente. art. 9º(CNRH, 2008).</p>
<p>Resolução nº 107/2010 - Estabelece diretrizes e critérios a serem adotados Para planejamento, implantação e operação de Rede Nacional de Monitoramento Integrado Qualitativo e Quantitativo de Águas Subterrâneas.</p>	<p>A Rede Nacional de Monitoramento de Águas Subterrâneas deverá especificar, para cada aquífero: I - a quantidade e distribuição espacial de poços georeferenciados a serem construídos exclusivamente para monitoramento; II - a quantidade e distribuição de poços georeferenciados existentes a serem integrados a rede nacional de monitoramento; III - os parâmetros de qualidade de água selecionados a partir da Resolução nº 396, de 3 de abril de 2008, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA para os poços previstos nos incisos I e II; e IV - as frequências de obtenção dos dados quantitativos e qualitativos. Além disso, para integrar a Rede Nacional de Monitoramento de Águas Subterrâneas, são necessários poços com informações construtivas e que representem as características hidrogeológicas e hidrogeoquímicas de um só aquífero. (art. 4º)</p> <p>As informações processadas na Rede Nacional de Monitoramento de Águas Subterrâneas serão divulgadas em boletim anual e disponibilizadas no Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos-SNIRH. art. 6º (CNRH, 2010)</p>
<p>Resolução nº 357/2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.</p>	<p>Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições: águas doces são águas com salinidade igual ou inferior a 0,5 ‰; águas salobras são águas com salinidade superior a 0,5 ‰ e inferior a 30 ‰; águas salinas são águas com salinidade igual ou superior a 30 ‰. (art. 2º)</p> <p>Nas águas de classe especial deverão ser mantidas as condições naturais do corpo de água. (artigo 13) Em anexo a este documento estão as classificações, condições e padrões de qualidade das águas. Bem como, os padrões de lançamentos de efluentes, estabelecidos nesta Resolução.</p> <p>Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente. art. 42(CONAMA, 2005)</p>
<p>Resolução nº 396/2008 - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.</p>	<p>Para efeito desta Resolução são adotadas as seguintes definições: I - águas subterrâneas: águas que ocorrem naturalmente ou artificialmente no subsolo. (art. 2º)</p> <p>As águas subterrâneas são classificadas em: I - Classe Especial: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses destinadas a preservação de ecossistemas em unidades de conservação de proteção integral e as que contribuam diretamente para os trechos de corpos de água superficial enquadrados como classe especial; II - Classe 1: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, sem alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que não exigem tratamento para quaisquer usos preponderantes devido as suas características hidrogeoquímicas naturais; III - Classe 2: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, sem</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	<p>alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, devido as suas características hidrogeoquímicas naturais; IV - Classe 3: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, para as quais não é necessário o tratamento em função dessas alterações, mas que podem exigir tratamento adequado, dependendo do uso preponderante, devido as suas características hidrogeoquímicas naturais; V - Classe 4: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, e que somente possam ser utilizadas, sem tratamento, para o uso preponderante menos restritivo; e VI - Classe 5: águas dos aquíferos, conjunto de aquíferos ou porção desses, que possam estar com alteração de sua qualidade por atividades antrópicas, destinadas a atividades que não tem requisitos de qualidade para uso. (art. 3º)</p> <p>Os Valores Máximos Permitidos - VMP para o respectivo uso das águas subterrâneas deverão ser observados quando da sua utilização, com ou sem tratamento, independentemente da classe de enquadramento. (art. 4º)</p> <p>As águas subterrâneas da Classe Especial deverão ter suas condições de qualidade naturais mantidas. (art. 5º)</p> <p>As restrições e exigências da classe de enquadramento das águas subterrâneas, aprovado pelo conselho de recursos hídricos competente, deverão ser observadas no licenciamento ambiental, no zoneamento econômico-ecológico e na implementação dos demais instrumentos de gestão ambiental. (art. 22)</p> <p>As condições e padrões de qualidade das águas subterrâneas estão estabelecidos no capítulo III, desta Resolução, documento em anexo.</p> <p>No Anexo I, desta Resolução estão estabelecidos a lista de parâmetros com maior probabilidade de ocorrência em águas subterrâneas, seus respectivos Valores Máximos Permitidos (VMP) para cada um dos usos considerados como preponderantes e os limites de quantificação praticáveis (LQP), considerados como aceitáveis para aplicação desta Resolução. (CONAMA, 2008)</p>
<p>Resolução CONAMA 430/2011 - Dispõe sobre condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005</p>	<p>Parágrafo único. O lançamento indireto de efluentes no corpo receptor deverá observar o disposto nesta Resolução quando verificada a inexistência de legislação ou normas específicas, disposições do órgão ambiental competente, bem como diretrizes da operadora dos sistemas de coleta e tratamento de esgoto sanitário. (art. 1º)</p> <p>A disposição de efluentes no solo, mesmo tratados, não está sujeita aos parâmetros e padrões de lançamento dispostos nesta Resolução, não podendo, todavia, causar poluição ou contaminação das águas superficiais e subterrâneas. (art. 2º)</p> <p>Os efluentes não poderão conferir ao corpo receptor características de qualidade em desacordo com as metas obrigatórias progressivas, intermediárias e final, do seu enquadramento. § 1º As metas obrigatórias para corpos receptores serão estabelecidas por parâmetros específicos. § 2º Para os parâmetros não incluídos nas metas obrigatórias e na ausência de metas intermediárias progressivas, os padrões de qualidade a serem obedecidos no corpo receptor são os que constam na classe na qual o corpo receptor estiver enquadrado. (art. 5º)</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	<p>O órgão ambiental competente deverá, por meio de norma específica ou no licenciamento da atividade ou empreendimento, estabelecer a carga poluidora máxima para o lançamento de substâncias passíveis de estarem presentes ou serem formadas nos processos produtivos, listadas ou não no art. 16 desta Resolução, de modo a não comprometer as metas progressivas obrigatórias, intermediárias e final, estabelecidas para enquadramento do corpo receptor. (art. 7º)</p> <p>É vedado, nos efluentes, o lançamento dos Poluentes Orgânicos Persistentes- POPs, observada a legislação em vigor. Parágrafo único. Nos processos nos quais possam ocorrer a formação de dioxinas e furanos deverá ser utilizada a tecnologia adequada para a sua redução, até a completa eliminação. (art. 8º)</p> <p>No controle das condições de lançamento, é vedada, para fins de diluição antes do seu lançamento, a mistura de efluentes com águas de melhor qualidade, tais como as águas de abastecimento, do mar e de sistemas abertos de refrigeração sem recirculação. (art. 9º)</p> <p>Na hipótese de fonte de poluição geradora de diferentes efluentes ou lançamentos individualizados, os limites constantes desta Resolução aplicar-se-ão a cada um deles ou ao conjunto após a mistura, a critério do órgão ambiental competente. (art. 10)</p> <p>Nas águas de classe especial é vedado o lançamento de efluentes ou disposição de resíduos domésticos, agropecuários, de aquicultura, industriais e de quaisquer outras fontes poluentes, mesmo que tratados. (art. 11)</p> <p>O lançamento de efluentes em corpos de água, com exceção daqueles enquadrados na classe especial, não poderá exceder as condições e padrões de qualidade de água estabelecidos para as respectivas classes, nas condições da vazão de referência ou volume disponível, além de atender outras exigências aplicáveis. Parágrafo único. Nos corpos de água em processo de recuperação, o lançamento de efluentes observará as metas obrigatórias progressivas, intermediárias e final. (art. 12)</p> <p>Os efluentes de qualquer fonte poluidora somente poderão ser lançados diretamente no corpo receptor desde que obedeçam as condições e padrões previstos neste artigo, resguardadas outras exigências cabíveis: <u>I - condições de lançamento de efluentes:</u> a) pH entre 5 a 9; b) temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura; c) materiais sedimentáveis: até 1 mL/L em teste de 1 hora em cone <i>Inmhoff</i>. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes; d) regime de lançamento com vazão máxima de até 1,5 vez a vazão média do período de atividade diária do agente poluidor, exceto nos casos permitidos pela autoridade competente; e) óleos e graxas: 1. óleos minerais: até 20 mg/L; 2. óleos vegetais e gorduras animais: até 50 mg/L; f) ausência de materiais flutuantes; e g) Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO 5 dias a 20°C): remoção mínima de 60% de DBO sendo que este limite só poderá ser reduzido no caso de existência de estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor; <u>II - Padrões de lançamento de efluentes:</u> (estão dispostos na “TABELA I” no art. 16 desta Resolução) (art. 16)</p> <p>Os efluentes oriundos de sistemas de disposição final de resíduos sólidos de qualquer origem devem atender às condições e</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	<p>padrões definidos neste artigo. § 2º Os efluentes oriundos de sistemas de tratamento de esgotos sanitários devem atender às condições e padrões específicos definidos na Seção III desta Resolução. § 3º Os efluentes oriundos de serviços de saúde estarão sujeitos às exigências estabelecidas na Seção III desta Resolução, desde que atendidas as normas sanitárias específicas vigentes, podendo: I - ser lançados em rede coletora de esgotos sanitários conectada a estação de tratamento, atendendo às normas e diretrizes da operadora do sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitários; e II - ser lançados diretamente após tratamento especial. (art. 16, § 1º)</p> <p>O efluente não deverá causar ou possuir potencial para causar efeitos tóxicos aos organismos aquáticos no corpo receptor, de acordo com os critérios de ecotoxicidade estabelecidos pelo órgão ambiental competente. (art. 18)</p> <p>Os responsáveis pelas fontes poluidoras dos recursos hídricos deverão realizar o automonitoramento para controle e acompanhamento periódico dos efluentes lançados nos corpos receptores, com base em amostragem representativa dos mesmos. § 1º O órgão ambiental competente poderá estabelecer critérios e procedimentos para a execução e averiguação do automonitoramento de efluentes e avaliação da qualidade do corpo receptor. § 2º Para fontes de baixo potencial poluidor, assim definidas pelo órgão ambiental competente, poderá ser dispensado o automonitoramento, mediante fundamentação técnica. (art. 24)</p> <p>Aos empreendimentos e demais atividades poluidoras que, na data da publicação desta Resolução, contarem com licença ambiental expedida, poderá ser concedido, a critério do órgão ambiental competente, prazo de até três anos, contados a partir da publicação da presente Resolução, para se adequarem às condições e padrões novos ou mais rigorosos estabelecidos nesta norma. art. 29 (BRASIL, 2011)</p>

Fonte: do autor.

Tabela 3-18: Legislação estadual para águas superficiais, subterrâneas e lançamento de efluentes.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Lei nº 9.748/1994 – Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos	A Política Estadual de Recursos Hídricos, tem como objetivos: I - assegurar as condições para o desenvolvimento econômico e social, com melhoria da qualidade de vida e em equilíbrio com o meio ambiente; II - compatibilizar a ação humana, em qualquer de suas manifestações com a dinâmica do ciclo hidrológico no estado de Santa Catarina; III - garantir que a água, elemento natural primordial a todas as formas de vida, possa ser controlada e utilizada, em padrões de qualidade e quantidade satisfatórios, por seus usuários atuais e pelas gerações futuras, em todo o território do estado de Santa Catarina. (art. 2º) (SANTA CATARINA, 1994).
Resolução nº 03/2007	Art. 1º - Enquadrar os cursos d'água superficiais do estado de Santa Catarina, a seguir especificados, como CLASSE ESPECIAL, conforme classificação estabelecida pela Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA: I - Rio Massiambu, das nascentes até a foz, na Baía Sul, e seus afluentes; II - Rio da Cachoeira e seus afluentes, dentro da área do Parque Estadual da Serra do

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	<p>Tabuleiro; III - Rio do Mata Fome e seus afluentes, dentro da área do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro; IV - Rio da Madre, formador do Rio Embaú, e seus afluentes; V - Rio D'Una, das nascentes até a foz, na Lagoa Mirim, e seus afluentes; VI - Rio do Ponche e seus afluentes, dentro da área do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro; VII - Rio Capivari e seus afluentes, dentro da área do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro; VIII - Rio Kuntz, das nascentes até o futuro local da captação para abastecimento da cidade de Siderópolis; IX - Rio Vargem do Braço, contribuinte da margem direita do Rio Cubatão, e seus afluentes, dentro da área do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro; X - Rio das Águas Claras, contribuinte da margem direita do Rio Cubatão, e seus afluentes, dentro da área do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro; XI - Rio do Salto, formador do Rio Cubatão, e seus afluentes, dentro da área do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro; XII - Rio das Antas, contribuinte da margem direita do Rio Cubatão, e seus afluentes, dentro da área do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro; XIII - Rio dos Porcos, contribuinte da margem direita do Rio Cubatão, e seus afluentes, dentro da área do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro; XIV - Rio Cachoeira do Sertão, contribuinte da margem direita do Rio Cubatão, e seus afluentes, dentro da área do Parque Estadual da Serra do Tabuleiro; XV - Rio Forcação, contribuinte da margem direita do Rio Benedito, e seus afluentes, dentro da área da Reserva Estadual do Sassafrás; XVI - Rio Novo e seus afluentes, dentro da área da Reserva Estadual do Sassafrás; XVII - Rio Baú e seus afluentes, dentro da área do Parque Botânico do Morro do Baú; XVIII - Trechos (nascentes) dos cursos d'água da vertente Atlântica da Serra Geral, superior a quota 200 (duzentos), do Rio Roça da Estância (Divisa Santa Catarina - Rio Grande do Sul) até o Rio Costão, afluente da margem esquerda do Rio Jordão; XIX - Rio Costão, afluente da margem esquerda do Rio Jordão, e seus afluentes, das nascentes até a quota 200 (duzentos); XX - Trechos (nascentes) dos cursos d'água da vertente Atlântica da Serra Geral, superior a quota 400 (quatrocentos) do Rio Costão, afluente da margem esquerda do Rio Jordão, até o afluente da margem esquerda do Rio Mãe Luzia, na localidade de Rio Bonito, no município de Siderópolis; XXI - Trechos (nascentes) dos cursos d'água da vertente Atlântica da Serra Geral, superior a quota 500 (quinhentos) do divisor de águas, das nascentes dos Rios Bonito e Mãe Luzia (coincidindo com o limite dos Municípios de Siderópolis e Lauro Muller) até o Rio Hipólito no Município de Orleans; XXII - Rio Hipólito, afluente da margem direita do Rio Laranjeiras, e seus afluentes, das nascentes até a quota 500 (quinhentos); XXIII - Trechos (nascentes) dos cursos d'água da vertente Atlântica da Serra Geral, superior a quota 600 (seiscentos), do Rio Hipólito até o Rio Espraiado ou Pequeno, na localidade de Espraiado, município de Grão Pará; XXIV - Rio Espraiado ou Pequeno, afluente da margem direita do Rio Braço do Norte, e seus afluentes, das nascentes até a quota 600 (seiscentos); XXV - Trechos (nascentes) dos cursos d'água da vertente Atlântica da Serra Geral, superior a quota 800 (oitocentos), do Rio Espraiado ou Pequeno, até o Rio do Salto, afluente da margem direita do Rio do Meio; XXVI - Rio Itiriba, afluente da margem direita do Rio do Meio, das nascentes até a foz no Rio do Meio, e seus afluentes; XXVII - Rio do Meio, afluente da margem direita do Rio do Braço do Norte, das nascentes até a foz do Rio Itiriba e seus afluentes nesse trecho;</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	XXVIII - Trechos (nascentes) dos cursos d'água da vertente Atlântica da Serra do Mar, superior a quota 300 (trezentos) nos municípios de Corupá, Schroeder, Joinville, Jaraguá do Sul e Garuva; XXIX - Rio Cubatão, das nascentes até a captação de água para abastecimento da cidade de Joinville, e seus afluentes nesse trecho; XXX - Rio Piraí, contribuinte da margem esquerda do Rio Itapocú, das nascentes até a captação de água para abastecimento da cidade de Joinville, e seus afluentes nesse trecho; XXXI - Rio Caveiras, das nascentes até a captação de água para abastecimento da cidade de Lages, e seus afluentes nesse trecho; XXXII - Rio Lajeado São José, das nascentes até a captação de água para abastecimento da cidade de Chapecó, e seus afluentes nesse trecho; XXXIII - Rio Suruvi, das nascentes até a captação de água para abastecimento da cidade de Concórdia, e seus afluentes nesse trecho; XXXIV - Rio Ditinho, das nascentes até a captação de água para abastecimento da cidade de Xanxerê, e seus afluentes nesse trecho; XXXV - Rio Garcia, afluente da margem direita do Rio Itajaí-Açu, das nascentes até a ponte na Rua Rui Barbosa, e seus afluentes nesse trecho; XXXVI - Todos os cursos d'água da Ilha de Santa Catarina, exceto o Rio Tavares, a jusante da quota 02 (dois). (CERH, 2007)

Fonte: do autor.

Tabela 3-19: Legislação municipal para águas superficiais, subterrâneas e lançamento de efluentes.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Lei Complementar 2/2007 - Institui o código urbanístico, que define princípios, políticas, estratégias e instrumentos para o desenvolvimento municipal e para o cumprimento da função social da cidade e da propriedade no município de penha, também denominado plano diretor, bem como estabelece as normas de parcelamento, uso e ocupação do solo, o sistema viário, o perímetro urbano e providências complementares.	<p>SEÇÃO III DA POLUIÇÃO HÍDRICA</p> <p>Art. 219 Os usos ou atividades que produzem efluentes líquidos incompatíveis ao lançamento nos corpos hídricos ou sistema coletor de esgoto ou provocam poluição no lençol freático serão considerados produtores de poluição hídrica.</p> <p>Art. 220 Com relação à poluição hídrica os usos ou atividades classificam-se em:</p> <p>I - não incômodo: as atividades que emitem efluente líquido compatível com lançamento direto na rede de esgoto ou corpos hídricos;</p> <p>II - incômodo 2: as atividades que emitem efluente líquido potencialmente poluente.</p> <p>Art. 221 Considera-se potencialmente poluidora o uso ou atividade que no modo de produção emite ou produz substâncias nocivas, que mesmo quando tratadas oferecem risco a qualidade ambiental, por possuírem:</p> <p>I - concentração de DBO acima de 500;</p> <p>II - concentração de DQO acima de 700;</p> <p>III - Ph menor que 5 ou maior que 9.</p> <p>Art. 222 O lançamento de efluentes líquidos, direta ou indiretamente na rede de esgoto, estará vinculado a determinações do órgão estadual competente e da concessionária responsável pelo serviço, sendo o tratamento dos efluentes de inteira responsabilidade do empreendimento.</p> <p>Art. 223 Os efluentes líquidos provenientes dos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde e cemitérios, para serem lançados na rede pública de esgoto ou em corpo receptor, devem atender às diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais,</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	<p>gestores de recursos hídricos e de saneamento competentes.</p> <p>Art. 224 Os efluentes líquidos provenientes dos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde e cemitérios, para serem lançados na rede pública de esgoto ou em corpo receptor, devem atender às diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos e de saneamento competentes.</p> <p>Art. 225 As atividades que dependem de licenciamento ambiental estadual cumprirão as medidas mitigadoras estabelecidas pelo órgão ambiental competente.</p> <p>Art. 226 Além dos critérios aqui estabelecidos, deverão ser observadas as normativas do CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente e as exigências do órgão ambiental estadual (PENHA/2007).</p>

Fonte: do autor.

3.1.8. Supressão Vegetal

Foram identificadas áreas de interesse em que deve haver a supressão vegetal, conforme projeto de supressão elaborado por Biólogo. A supressão da vegetação necessita de autorização, independente do tipo de vegetação e seu estágio de desenvolvimento. Existem leis e decretos para este tipo de licenciamento, bem como que regem os parâmetros básicos da supressão.

A Tabela 3-20 e a Tabela 3-21 elencam as legislações quanto a supressão vegetal para o âmbito federal e estadual.

Tabela 3-20: Legislação federal para supressão vegetal.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Lei nº 11.428/2006 – Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica	<p>Art. 8º. O corte, a supressão e a exploração da vegetação do Bioma Mata Atlântica far-se-ão de maneira diferenciada, conforme se trate de vegetação primária ou secundária, nesta última levando-se em conta o estágio de regeneração. Art. 10º. § 1º Nos casos em que o enriquecimento ecológico exigir a supressão de espécies nativas que gerem produtos ou subprodutos comercializáveis, será exigida a autorização do órgão estadual ou federal competente, mediante procedimento simplificado. Art. 11. O corte e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração do Bioma Mata Atlântica ficam vedados quando:</p> <p>I – a vegetação:</p> <p>a) abrigar espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, em território nacional ou em âmbito estadual, assim declaradas pela União ou pelos Estados, e a intervenção ou o parcelamento puserem em risco a sobrevivência dessas espécies;</p> <p>b) exercer a função de proteção de mananciais ou de prevenção e controle de erosão;</p> <p>c) formar corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração;</p> <p>d) proteger o entorno das unidades de conservação; ou</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	<p>e) possuir excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA;</p> <p>II – o proprietário ou posseiro não cumprir os dispositivos da legislação ambiental, em especial as exigências da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, no que respeita às Áreas de Preservação Permanente e à Reserva Legal.</p> <p>Art. 12. Os novos empreendimentos que impliquem o corte ou a supressão de vegetação do Bioma Mata Atlântica deverão ser implantados preferencialmente em áreas já substancialmente alteradas ou degradadas.</p> <p>Art. 14. A supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública, sendo que a vegetação secundária em estágio médio de regeneração poderá ser suprimida nos casos de utilidade pública e interesse social, em todos os casos devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto, ressalvado o disposto no inciso I do art. 30 e nos §§ 1º e 2º do art. 31 desta Lei.</p> <p>§ 1º A supressão de que trata o caput deste artigo dependerá de autorização do órgão ambiental estadual competente, com anuência prévia, quando couber, do órgão federal ou municipal de meio ambiente, ressalvado o disposto no § 2º deste artigo.</p> <p>§ 2º A supressão de vegetação no estágio médio de regeneração situada em área urbana dependerá de autorização do órgão ambiental municipal competente, desde que o município possua conselho de meio ambiente, com caráter deliberativo e plano diretor, mediante anuência prévia do órgão ambiental estadual competente fundamentada em parecer técnico.</p> <p>§ 3º Na proposta de declaração de utilidade pública disposta na alínea b do inciso VII do art. 3º desta Lei, caberá ao proponente indicar de forma detalhada a alta relevância e o interesse nacional.</p> <p>Art. 17. O corte ou a supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração do Bioma Mata Atlântica, autorizados por esta Lei, ficam condicionados à compensação ambiental, na forma da destinação de área equivalente à extensão da área desmatada, com as mesmas características ecológicas, na mesma bacia hidrográfica, sempre que possível na mesma microbacia hidrográfica, e, nos casos previstos nos arts. 30 e 31, ambos desta Lei, em áreas localizadas no mesmo Município ou região metropolitana (BRASIL, 2006).</p>
<p>Lei nº 12.651/2012 – Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa</p>	<p>Art. 8º A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.</p> <p>Art. 26. A supressão de vegetação nativa para uso alternativo do solo, tanto de domínio público como de domínio privado, dependerá do cadastramento do imóvel no CAR, de que trata o art. 29, e de prévia autorização do órgão estadual competente do Sisnama.</p> <p>§ 3º No caso de reposição florestal, deverão ser priorizados projetos que contemplem a utilização de espécies nativas do mesmo bioma onde ocorreu a supressão.</p> <p>§ 4º O requerimento de autorização de supressão de que trata o caput conterá, no mínimo, as seguintes informações:</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	<p>I – a localização do imóvel, das Áreas de Preservação Permanente, da Reserva Legal e das áreas de uso restrito, por coordenada geográfica, com pelo menos um ponto de amarração do perímetro do imóvel;</p> <p>II – a reposição ou compensação florestal, nos termos do § 4º do art. 33;</p> <p>III – a utilização efetiva e sustentável das áreas já convertidas;</p> <p>IV – o uso alternativo da área a ser desmatada.</p> <p>Art. 27. Nas áreas passíveis de uso alternativo do solo, a supressão de vegetação que abrigue espécie da flora ou da fauna ameaçada de extinção, segundo lista oficial publicada pelos órgãos federal ou estadual ou municipal do Sisnama, ou espécies migratórias, dependerá da adoção de medidas compensatórias e mitigadoras que assegurem a conservação da espécie.</p> <p>Art. 28. Não é permitida a conversão de vegetação nativa para uso alternativo do solo no imóvel rural que possuir área abandonada (BRASIL, 2012).</p>

Fonte: do autor.

Tabela 3-21: Legislação estadual para supressão vegetal.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Lei nº 14.675/2009 – Institui o Código Estadual de Meio Ambiente	<p>Art. 38. A supressão de vegetação, nos casos legalmente admitidos, será licenciada por meio da expedição de Autorização de Corte de Vegetação</p> <p>- AuC. Parágrafo único. Nos casos em que o pedido de autorização de corte de vegetação estiver vinculado a uma atividade licenciável, a AuC deve ser analisada com a Licença Ambiental Prévia – LAP e expedida conjuntamente com a Licença Ambiental de Instalação – LAI ou Autorização Ambiental – AuA da atividade (SANTA CATARINA, 2009).</p>
Instrução Normativa 23 – FATMA	<p>Nos casos de supressão de vegetação para fins de instalação de empreendimento licenciável, o levantamento fitossociológico e ainda o faunístico, quando couber, será avaliado, pela FATMA, no âmbito dos estudos necessários para fins de obtenção da Licença Ambiental Prévia (LAP). Nestes casos a Autorização de Corte de Vegetação somente será expedida conjuntamente com a Licença Ambiental de Instalação.</p> <p>A compensação pela supressão de vegetação primária e secundária nos estágios médio e avançado de regeneração do Bioma da Mata Atlântica, deverá incluir a destinação de área equivalente à área desmatada, conforme disposto na Lei nº. 11.428/06, art. 17 (SANTA CATARINA, 2010).</p>

Fonte: do autor.

Tabela 3-22: Legislação municipal para supressão vegetal.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Lei 826/86 - Institui o zoneamento, usos e ocupação do solo no perímetro urbano do município de penha e dá outras providências..	<p>Art. 33 As Zonas de Preservação Permanente (ZPP) são, resalvados os usos públicos extritamente necessários, sendo vedada nelas a supressão da floresta e das demais formas de vegetação, a exploração e a destruição de pedras e areia naturais da área, bem como depósito de resíduos sólidos (PENHA/1986).</p>

<p>Lei 1.804/2001 – Institui a política municipal do meio ambiente e dá outras providências.</p>	<p>CAPITULO V DA LICENÇA PRÉVIA PARA O CORTE DE ÁRVORES E SUPRESSÃO VEGETAL</p> <p>Art. 13 A derrubada, corte ou sacrifício de árvores ou supressão de vegetação dentro do Perímetro Urbano do Município, em áreas públicas ou privadas, dependerá obrigatoriamente de parecer e/ou licença prévia da FAMAP, respeitada sua competência.</p> <p>Art. 14 Para o corte de árvore ou supressão da vegetação no âmbito do município, ficam estabelecidas as seguintes condições:</p> <p>I. Para corte de árvore:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) até 05 árvores - licença prévia, e compensação de 01 muda por árvore cortada; b) de 06 até 10 árvores - licença prévia e 02 mudas de árvore para cada árvore cortada; c) de 11 até 20 árvores - licença prévia e 03 mudas de árvore para cada árvore cortada; d) De 21 até 50 árvores - licença prévia e 04 mudas de árvores para cada árvore cortada; e) a partir de 51 árvores - licença prévia e 05 mudas de árvore para cada árvore cortada; <p>II. Para supressão de vegetação:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) até 360 metros quadrados - 13 mudas de árvores; b) de 360 metros quadrados até 1.000 metros quadrados - 25 mudas de árvores; c) de 1.001 metros quadrados até 2.200 metros quadrados - 50 mudas de árvores; d) mais de 2.201 metros quadrados - 100 mudas de árvores. <p>Art. 15 - Na análise do pedido de licença prévia a FAMAP levará em conta: espécie, porte, beleza, raridade e localização das árvores.</p> <p>Art. 16 - As mudas de árvores obtidas na forma desta Lei serão utilizadas especificamente para arborização de vias públicas e recuperação de áreas degradadas.</p> <p>Art. 17 - Compete a FAMAP definir a altura e a espécie das mudas de árvores, objeto desta compensação, antes da expedição de licença.</p> <p>Art. 18 - A derrubada, o corte ou sacrifício de árvores, sem a autorização da FAMAP sujeitará o infrator às penalidades previstas em Lei, bem assim, multa de 02 (duas) UFM, sem prejuízo da recuperação (PENHA/2001).</p>		
<p>Lei Complementar nº 88/2014 – Estabelece medida de compensação financeira sobre a implantação de empreendimentos que causem impactos negativos conforme estabelecidos nos artigos 251, 252 e 253 da Lei Complementar nº 02/2007 – Código Urbanístico do Município de Pena, também denominado plano diretor e dá outras providências.</p>	<p>Art. 3º Para fins de enquadramento do empreendimento como impactante, será apurado o grau de dano conforme os tipos prováveis de danos e seu peso nos termos da tabela abaixo:</p> <table border="1"> <tr> <td>SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO</td> <td>0,9 (zero vírgula nove)</td> </tr> </table> <p>(PENHA/2014).</p>	SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	0,9 (zero vírgula nove)
SUPRESSÃO DE VEGETAÇÃO	0,9 (zero vírgula nove)		

Fonte: do autor.

3.1.9. Reserva Legal

O conceito inicial de Reserva Legal surgiu em 1934, com o primeiro Código Florestal (Decreto Nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934). Em 1965, com a publicação da Lei nº 4.771, o Código Florestal foi revogado. Esta Lei dividia as áreas a serem protegidas de acordo com as regiões e fixava um mínimo de 20% a ser mantido nas "florestas de domínio privado" na maior parte do país, ressaltando uma proibição de corte de 50% nas propriedades "na região Norte e na parte Norte da região Centro-Oeste".

Segundo Silva (2004), a reserva legal é uma área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural (a não ser de preservação permanente), necessário ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação ambiental e à reabilitação de processos ecológicos, além da conservação da biodiversidade e abrigo e proteção de fauna e flora (nativas).

A Tabela 3-23 e a Tabela 3-24 elencam as legislações pertinentes à reserva legal nos âmbitos federal e estadual, respectivamente.

Tabela 3-23: Legislação federal para reserva legal.

Legislação Pertinente	Regulamentação Aplicável
Lei Nº 12.651/2012 - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa.	Art. 12: Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel: (Redação dada pela Lei nº 12.727, de 2012). I - localizado na Amazônia Legal: a) 80% (oitenta por cento), no imóvel situado em área de florestas; b) 35% (trinta e cinco por cento), no imóvel situado em área de cerrado; c) 20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais; II - localizado nas demais regiões do País: 20% (vinte por cento). Art. 14: A localização da área de Reserva Legal no imóvel rural deverá levar em consideração os seguintes estudos e critérios - o plano de bacia hidrográfica; II - o Zoneamento Ecológico-Econômico; III - a formação de corredores ecológicos com outra Reserva Legal, com Área de Preservação Permanente, com Unidade de Conservação ou com outra área legalmente protegida; IV - as áreas de maior importância para a conservação da biodiversidade; e V - as áreas de maior fragilidade. §1º O órgão estadual integrante do Sisnama ou instituição por ele habilitada deverá aprovar a localização da Reserva Legal após a inclusão do imóvel no CAR, conforme o art. 29 desta Lei. (BRASIL, 2012).

Fonte: do autor.

Tabela 3-24: Legislação estadual para Reserva Legal.

Legislação Pertinente	Regulamentação Aplicável
Lei Nº 14.675/2009 – Código Estadual do Meio Ambiente.	Art. 28: Para os fins previstos nesta Lei entende-se por: XLV – reserva legal: área localizada no interior de uma propriedade ou

Legislação Pertinente	Regulamentação Aplicável
	<p>posse rural, delimitada nos termos do art. 125-A, com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa; (Redação dada pela Lei 16.342/14 de 22/01/14).</p> <p>Art. 125-A: Todo imóvel rural deve manter, excetuados os casos previstos nesta Lei, o percentual mínimo de 20% (vinte por cento) de sua área coberta com vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre APP. §1º Em caso de fracionamento do imóvel rural, a qualquer título, inclusive para assentamentos pelo PRA, será considerada, para fins do disposto no caput deste artigo, a área do imóvel antes do fracionamento. §2º Os empreendimentos de abastecimento público de água e tratamento de esgoto não estão sujeitos à constituição de Reserva Legal. §3º Não será exigida Reserva Legal relativa às áreas adquiridas ou desapropriadas por detentor de concessão, permissão ou autorização para exploração de potencial de energia hidráulica, nas quais funcionem empreendimentos de geração de energia elétrica, subestações ou sejam instaladas linhas de transmissão e de distribuição de energia elétrica. §4º Não será exigida Reserva Legal relativa às áreas adquiridas ou desapropriadas com o objetivo de implantação e ampliação da capacidade de rodovias e ferrovias. (Redação dada pela Lei 16.342/14 de 22/01/14).</p> <p>Art. 125-B: A Reserva Legal deve ser conservada com cobertura de vegetação nativa pelo proprietário do imóvel rural, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado. §1º Admite-se a exploração econômica da Reserva Legal mediante manejo sustentável, previamente aprovado pelo órgão ambiental estadual, de acordo com as modalidades previstas no art. 128-A desta Lei. §2º Para fins de manejo de Reserva Legal na pequena propriedade ou posse rural, o órgão ambiental estadual deverá estabelecer procedimentos simplificados de elaboração, análise e aprovação de tais planos de manejo. (Redação dada pela Lei 16.342/14 de 22/01/14).</p> <p>Art. 125-C: A localização da área de Reserva Legal no imóvel rural deverá levar em consideração os seguintes estudos e critérios: I – o plano de bacia hidrográfica; II – o Zoneamento Ecológico-Econômico; III – a formação de corredores ecológicos com outra Reserva Legal, com APP, com Unidade de Conservação ou com outra área legalmente protegida; IV – as áreas de maior importância para a conservação da biodiversidade; e V – as áreas de maior fragilidade ambiental. §1º O órgão ambiental estadual ou instituição por ele habilitada deverá aprovar a localização da Reserva Legal após a inclusão do imóvel no CAR, conforme o art. 128-A desta Lei. §2º A Reserva Legal será instituída de modo a não inviabilizar atividades agrossilvipastoris já realizadas em áreas rurais consolidadas e, preferencialmente, será localizada em áreas não agricultáveis. §3º A Reserva Legal pode ser constituída na forma de mosaico, junto às áreas ambientalmente protegidas, entre as quais as de preservação permanente, formando corredores ecológicos. §4º Protocolada a documentação exigida para a análise da localização da área de Reserva Legal, ao proprietário ou possuidor rural não poderá ser imputada sanção</p>

Legislação Pertinente	Regulamentação Aplicável
	<p>administrativa, inclusive restrição de direitos, por qualquer órgão estadual integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), em razão da não formalização da área de Reserva Legal. (Redação dada pela Lei 16.342/14 de 22/01/14).</p> <p>Art. 125-D: Quando um imóvel rural, regularizado em relação à sua Reserva Legal for declarado de utilidade pública ou de interesse social, para fins de desapropriação, o remanescente florestal e outras formas de vegetação nativa devem ser valorados pelo seu valor econômico e ambiental. (Redação dada pela Lei 16.342/14 de 22/01/14).</p> <p>Art. 125-E: A inserção do imóvel rural em perímetro urbano definido mediante lei municipal não desobriga o proprietário ou posseiro da manutenção da área de Reserva Legal, que só será extinta concomitantemente ao registro do parcelamento do solo ou a expedição de “habite-se” de edificação para fins urbanos. Parágrafo único. Nas situações previstas no caput deste artigo, para fins de análise e aprovação de licenças e autorizações do Poder Público destinadas ao parcelamento do solo, à edificação ou à realização de outras atividades de uso ou ocupação do solo urbano, aplica-se à área de Reserva Legal as mesmas regras incidentes para a vegetação existente em imóveis urbanos em geral, inclusive no que se refere à supressão de vegetação. (Redação dada pela Lei 16.342/14 de 22/01/14). (SANTA CATARINA, 2009).</p>
Portaria N° 65/2014 – FATMA.	<p>Art. 1º - Dispensar nos procedimentos de licenciamento ambiental na área rural em análise na Fundação de Meio Ambiente – FATMA a necessidade da apresentação da matrícula do imóvel com a competente reserva legal averbada;</p> <p>Art. 2º - Na análise dos processos de licenciamento em área rural deverá ser solicitada ao empreendedor a comprovação da existência de área com vegetação nativa para compor a Reserva Legal, valendo-se para isso de uma declaração devidamente assinada pelo requerente ou procurador habilitado;</p> <p>Art. 3º - Nos casos dos pedidos de supressão de vegetação nativa deverá ser observado não tratar-se do único remanescente florestal do imóvel que deverá constituir a Reserva Legal. (FATMA, 2014).</p>

Fonte: do autor.

3.1.10. Zoneamento e Parcelamento do Solo

No que se refere ao zoneamento e parcelamento do solo, este possui diretrizes a serem seguidas para o seu adequado desenvolvimento, conforme demonstra a legislação federal (Tabela 3-25) e municipal (Tabela 3-26). Conforme o Plano Diretor de Penha/SC, a Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí está instalada em três zonas, sendo elas:

- Macrozona de Proteção Ambiental;
- Macrozona de Uso Restrito;
- Macrozona Rural.

Tabela 3-25: Legislação federal para zoneamento e parcelamento do solo.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
<p>Lei nº 6.766/1979 - Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano</p>	<p>Art. 1º - O parcelamento do solo para fins urbanos será regido por esta Lei. Parágrafo único. Os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão estabelecer normas complementares relativas ao parcelamento do solo municipal para adequar o previsto nesta Lei às peculiaridades regionais e locais.</p> <p>Art. 2º - O parcelamento do solo urbano poderá ser feito mediante loteamento ou desmembramento, observadas as disposições desta Lei e as das legislações estaduais e municipais pertinentes.</p> <p>§ 1º - Considera-se loteamento a subdivisão de gleba em lotes destinados a edificação, com abertura de novas vias de circulação, de logradouros públicos ou prolongamento, modificação ou ampliação das vias existentes. § 2º - considera-se desmembramento a subdivisão de gleba em lotes destinados a edificação, com aproveitamento do sistema viário existente, desde que não implique na abertura de novas vias e logradouros públicos, nem no prolongamento, modificação ou ampliação dos já existentes. § 4º Considera-se lote o terreno servido de infra-estrutura básica cujas dimensões atendam aos índices urbanísticos definidos pelo plano diretor ou lei municipal para a zona em que se situe. § 5º A infra-estrutura básica dos parcelamentos é constituída pelos equipamentos urbanos de escoamento das águas pluviais, iluminação pública, esgotamento sanitário, abastecimento de água potável, energia elétrica pública e domiciliar e vias de circulação. § 6º A infra-estrutura básica dos parcelamentos situados nas zonas habitacionais declaradas por lei como de interesse social (ZHIS) consistirá, no mínimo, de: I - vias de circulação; II - escoamento das águas pluviais; III - rede para o abastecimento de água potável; e IV - soluções para o esgotamento sanitário e para a energia elétrica domiciliar.</p> <p>Art. 3º Somente será admitido o parcelamento do solo para fins urbanos em zonas urbanas, de expansão urbana ou de urbanização específica, assim definidas pelo plano diretor ou aprovadas por lei municipal. Parágrafo único. Não será permitido o parcelamento do solo: I - em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas; II - em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados; III - em terreno com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes; IV - em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação; V - em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção.</p> <p>Art. 4º - Os loteamentos deverão atender, pelo menos, aos seguintes requisitos: I - as áreas destinadas a sistemas de circulação, a implantação de equipamento urbano e comunitário, bem como a espaços livres de uso público, serão proporcionais à densidade de ocupação prevista pelo plano diretor ou aprovada por lei municipal para a zona em que se situem. II - os lotes terão área mínima de 125 m² (cento e vinte e cinco metros quadrados) e frente mínima de 5 (cinco) metros, salvo quando a legislação estadual ou municipal determinar maiores exigências, ou quando o loteamento se destinar a urbanização específica ou edificação de conjuntos habitacionais de interesse social, previamente aprovados pelos órgãos públicos competentes; III - ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio público das rodovias e ferrovias, será obrigatória a reserva de uma faixa não-</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	<p>edificável de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica; IV - as vias de loteamento deverão articular-se com as vias adjacentes oficiais, existentes ou projetadas (as, e harmonizar-se com a topografia local. § 1º A legislação municipal definirá, para cada zona em que se divida o território do Município, os usos permitidos e os índices urbanísticos de parcelamento e ocupação do solo, que incluirão, obrigatoriamente, as áreas mínimas e máximas de lotes e os coeficientes máximos de aproveitamento. § 2º - Consideram-se comunitários os equipamentos públicos de educação, cultura, saúde, lazer e similares. § 3º Se necessária, a reserva de faixa não-edificável vinculada a duto vias será exigida no âmbito do respectivo licenciamento ambiental, observados critérios e parâmetros que garantam a segurança da população e a proteção do meio ambiente, conforme estabelecido nas normas técnicas pertinentes.</p> <p>Art. 53-A. São considerados de interesse público os parcelamentos vinculados a planos ou programas habitacionais de iniciativa das Prefeituras Municipais e do Distrito Federal, ou entidades autorizadas por lei, em especial as regularizações de parcelamentos e de assentamentos.(BRASIL, 1979)</p>
<p>Lei nº 10.257/2001 - Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências</p>	<p>Art. 1º Na execução da política urbana, de que tratam os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, será aplicado o previsto nesta Lei. Parágrafo único. Para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.</p> <p>Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante as seguintes diretrizes gerais: I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações; II – gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano; III – cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social; IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente; V – oferta de equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais; VI – ordenação e controle do uso do solo, de forma a evitar: a) a utilização inadequada dos imóveis urbanos; b) a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes; c) o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infra-estrutura urbana; d) a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como pólos geradores de tráfego, sem a previsão da infra-estrutura correspondente; e) a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização; f) a deterioração</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	<p>das áreas urbanizadas; g) a poluição e a degradação ambiental; VII – integração e complementaridade entre as atividades urbanas e rurais, tendo em vista o desenvolvimento socioeconômico do Município e do território sob sua área de influência; VIII – adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território sob sua área de influência; IX – justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização; X – adequação dos instrumentos de política econômica, tributária e financeira e dos gastos públicos aos objetivos do desenvolvimento urbano, de modo a privilegiar os investimentos geradores de bem-estar geral e a fruição dos bens pelos diferentes segmentos sociais; XI – recuperação dos investimentos do Poder Público de que tenha resultado a valorização de imóveis urbanos; XII – proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico; XIII – audiência do Poder Público municipal e da população interessada nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos potencialmente negativos sobre o meio ambiente natural ou construído, o conforto ou a segurança da população; XIV – regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais; XV – simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas edilícias, com vistas a permitir a redução dos custos e o aumento da oferta dos lotes e unidades habitacionais; XVI – isonomia de condições para os agentes públicos e privados na promoção de empreendimentos e atividades relativos ao processo de urbanização, atendido o interesse social.</p> <p>Art. 4º Para os fins desta Lei, serão utilizados, entre outros instrumentos: I – planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social; II – planejamento das regiões metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões; III – planejamento municipal, em especial: a) plano diretor; b) disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo; c) zoneamento ambiental; d) plano plurianual; e) diretrizes orçamentárias e orçamento anual; f) gestão orçamentária participativa; g) planos, programas e projetos setoriais; h) planos de desenvolvimento econômico e social; IV – institutos tributários e financeiros: a) imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana - IPTU; b) contribuição de melhoria; c) incentivos e benefícios fiscais e financeiros; V – institutos jurídicos e políticos: a) desapropriação; b) servidão administrativa; c) limitações administrativas; d) tombamento de imóveis ou de mobiliário urbano; e) instituição de unidades de conservação; f) instituição de zonas especiais de interesse social; g) concessão de direito real de uso; h) concessão de uso especial para fins de moradia; i) parcelamento, edificação ou utilização compulsórios; j) usucapião especial de imóvel urbano; l) direito de superfície; m) direito de preempção; n) outorga onerosa do direito de construir e de alteração de uso; o) transferência do direito de construir; p) operações urbanas consorciadas; q) regularização fundiária; r) assistência técnica e jurídica gratuita para as comunidades e grupos sociais menos favorecidos; s) referendo popular e plebiscito; t) demarcação urbanística para fins de regularização</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	<p>fundiária; u) legitimação de posse. VI – estudo prévio de impacto ambiental (EIA) e estudo prévio de impacto de vizinhança (EIV).</p> <p>Art. 28.O plano diretor poderá fixar áreas nas quais o direito de construir poderá ser exercido acima do coeficiente de aproveitamento básico adotado, mediante contrapartida a ser prestada pelo beneficiário. § 1º Para os efeitos desta Lei, coeficiente de aproveitamento é a relação entre a área edificável e a área do terreno. § 2º O plano diretor poderá fixar coeficiente de aproveitamento básico único para toda a zona urbana ou diferenciado para áreas específicas dentro da zona urbana. § 3º O plano diretor definirá os limites máximos a serem atingidos pelos coeficientes de aproveitamento, considerando a proporcionalidade entre a infra-estrutura existente e o aumento de densidade esperado em cada área.</p> <p>Art. 29.O plano diretor poderá fixar áreas nas quais poderá ser permitida alteração de uso do solo, mediante contrapartida a ser prestada pelo beneficiário.</p> <p>Art. 39.A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes previstas no art. 2º desta Lei.</p> <p>Art. 40.O plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. § 1º O plano diretor é parte integrante do processo de planejamento municipal, devendo o plano plurianual, as diretrizes orçamentárias e o orçamento anual incorporar as diretrizes e as prioridades nele contidas. § 2º O plano diretor deverá englobar o território do Município como um todo. § 3º A lei que instituir o plano diretor deverá ser revista, pelo menos, a cada dez anos.</p> <p>Art. 41.O plano diretor é obrigatório para cidades: I – com mais de vinte mil habitantes; II – integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas; III – onde o Poder Público municipal pretenda utilizar os instrumentos previstos no § 4º do art. 182 da Constituição Federal; IV – integrantes de áreas de especial interesse turístico; V – inseridas na área de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental de âmbito regional ou nacional. § 1º No caso da realização de empreendimentos ou atividades enquadrados no inciso V do caput, os recursos técnicos e financeiros para a elaboração do plano diretor estarão inseridos entre as medidas de compensação adotadas. § 2º No caso de cidades com mais de quinhentos mil habitantes, deverá ser elaborado um plano de transporte urbano integrado, compatível com o plano diretor ou nele inserido.</p> <p>Art. 42.O plano diretor deverá conter no mínimo: I – a delimitação das áreas urbanas onde poderá ser aplicado o parcelamento, edificação ou utilização compulsórios, considerando a existência de infra-estrutura e de demanda para utilização, na forma do art. 5º desta Lei; II – disposições requeridas pelos artigos 25, 28, 29, 32 e 35 desta Lei; III – sistema de acompanhamento e controle.</p> <p>Art. 48.Nos casos de programas e projetos habitacionais de interesse social, desenvolvidos por órgãos ou entidades da Administração Pública com atuação específica nessa área, os contratos de concessão de direito real de uso de imóveis públicos: I – terão, para todos os fins de direito, caráter de escritura pública, não se aplicando o disposto no inciso II do art. 134 do Código</p>

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
	Civil; II – constituirão título de aceitação obrigatória em garantia de contratos de financiamentos habitacionais. (BRASIL, 2001)

Fonte: do autor.

Tabela 3-26: Legislação municipal para zoneamento e parcelamento do solo.

Legislação pertinente	Regulamentação aplicável
Lei 826/86 - Institui o zoneamento, usos e ocupação do solo no perímetro urbano do município de penha e dá outras providências..	<p>1 - ZR - ZONA RESIDENCIAL São destinadas ao uso habitacional, podendo ser ou não complementadas por atividades de comércio ou serviço vicinais (de primeira necessidade e de pequeno porte). ZRE1 - ZRE2 - ZRE3 - ZRE4 - Zona Residencial Exclusiva. ZRP1 - ZRP2 - Zona Predominante. ZRTP1 - ZRTP2 - Zona Residencial Turística e Pesqueira. São zonas que devido ao uso tradicional como porto ancoradouro de barcos pesqueiros se destinam a incentivar equipamentos, edificações e empreendimentos que protejam e agilizem o espaço próprio do pescador. ZRT1 - ZRT2 - ZRT3 - ZRT4 - ZRT5 - Zona Residencial Turística - Destinada a incentivar equipamentos, edificações e empreendimentos que sirvam ao turismo.</p> <p>2 - ZMC - ZONA MISTA CENTRAL Onde predominam as funções de comércio, serviço e administração, devendo ser definidas de modo a a tornar-se o efetivo da hierarquia dos espaços urbanos e de apoio aos habitantes e veranistas.</p> <p>3 - ZC - ZONA CAMPESTRE ZC1 - ZC2 - Áreas que pela tipologia do solo e características físicas se destinam á proteção de elementos naturais e ao incentivo do turismo no interior do município, como também do uso rural.</p> <p>4 - ZPP - ZONA PRESERVAÇÃO PERMANENTE São áreas que pelo tipo de vegetação e vulnerabilidade ao fenômenos naturais não suportam determinados usos do solo, visto que tais usos podem acarretar prejuízo ecológico da paisagem natural; destinam-se á preservação de formação vegetal defensiva á erosão de encostas com grande circulação biológica, onde a cobertura vegetal contém permanentemente o solo. São áreas designadas destinada a proteção dos elementos naturais hídricos paisagísticos e ecológicos do município.</p> <p>5 - ZVV - ZONA DE VERDE VINCULADO São áreas referentes ás encostas dos morros, admitindo-se sua ocupação desde que obedecendo-se as obedecendo-se as determinações de proteção e utilização racional do solo, cujos critérios estão estabelecidos pela presente Lei.</p>

Fonte: do autor.

3.1.11. Patrimônio Cultural

Quanto ao Patrimônio Cultural tem-se o conceito adotado pela Constituição Federal de 1988 que envolve os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade à ação, a memória dos diferentes grupos formadores da sociedade brasileira, nos quais se incluem entre outras:

- As formas de expressão.
- Os modos de criar, fazer e viver.
- As criações científicas, artísticas e tecnológicas.
- As obras, objetos, documentos, edificações e demais espaços destinados

às manifestações artísticas, culturais.

Os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico (art. 216).

Para efeito de proteção, constituem em vigor o § 2º do Artigo 1º, do Decreto Lei Nº 25/37 no que se refere aos bens a serem protegidos. A legislação básica para consulta, em qualquer projeto são:

- A Lei Nº 3924, de 26 de Julho de 1961, que dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.

- Lei Nº 6513, de 20 de dezembro de 1977, que dispõe sobre a criação de Áreas Especiais e de Locais de Interesse Turístico; sobre o Inventário com finalidades turísticas dos bens de valor cultural e natural, acrescenta início ao Artigo 2º da Lei Nº 4132, de 10 de setembro de 1962, altera a redação e acrescenta dispositivos à Lei Nº 4717, de 29 de Junho de 1965, e da outras providências.

Abordando a questão de forma indireta, mas importante então é a Lei Nº 7.347, de 24 de Julho de 1985, que disciplina a Ação Cível Pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, atlétrico, histórico, turístico e paisagístico, e da outras providências.

A Tabela 3-27 elenca a legislação pertinente ao patrimônio cultural e natural do município de Penha.

Tabela 3-27: Legislação municipal para o patrimônio cultural e natural.

Legislação Pertinente	Regulamentação Aplicável
Lei 2.718/2014 - Institui o plano municipal de cultura do município e dá outras providências.	<p>Art. 1º Fica instituído o Plano Municipal de Cultura de Penha, constante do anexo da presente Lei, com duração de 10(dez) anos.</p> <p>§ 1º O Plano Municipal de Cultura de Penha é o instrumento de planejamento estratégico que organiza, regula e norteia a execução da Política Municipal de Cultura, com previsão de ações de curto, médio e longo prazos.</p> <p>§ 2º O Plano Municipal de Cultura, construído a partir dos subsídios definidos pela sociedade civil e pelos gestores públicos, participantes das edições da Conferência Municipal de Cultura realizadas nos anos de 2005, 2009, 2013 e balizado pela Equipe Técnica Municipal de elaboração do Plano Municipal de Cultura, é regido pelos seguintes princípios:</p> <p>I - respeito aos direitos humanos;</p>

Legislação Pertinente	Regulamentação Aplicável
	<p>II - responsabilidade socioambiental; III - direito universal a arte e a cultura; IV - direito a memória e as tradições; V - liberdade de expressão, criação e fruição; VI - diversidade das expressões culturais; VII - direito a informação, a comunicação e a crítica cultural; VIII - universalização do acesso aos agentes, bens incentivos e serviços culturais; IX - valorização da cultura como vetor do desenvolvimento humano; X - desenvolvimento da economia criativa; XI - transversalidade e abrangência das políticas culturais; XII - cooperação entre os agentes públicos e privados atuantes na área da cultura; XIII - complementaridade nos papéis dos agentes culturais; XIV - integração e interação das políticas, programas projetos e ações culturais; XV - transparência e compartilhamento de informações; XVI - autonomia e cooperação das instituições culturais; XVII - participação e controle social na formulação e acompanhamento das políticas culturais; XVIII - descentralização articulada e pactuada de gestão, dos recursos e das ações culturais; XIX - fomento à produção, preservação, difusão e circulação do conhecimento, das ações e dos bens culturais; XX - compromisso dos agentes públicos na implementação das políticas culturais.</p> <p>Art. 2º São objetivos do Plano Municipal de Cultura de Penha:</p> <p>I - reconhecer e valorizar os direitos humanos e a diversidade cultural; II - promover a cultura em toda a sua amplitude; III - levantar, proteger e promover o patrimônio cultural do Município, material e imaterial; IV - valorizar e difundir as criações artísticas e os bens culturais; V - universalizar o acesso a arte e a cultura; VI - estimular o pensamento crítico e reflexivo em torno dos valores simbólicos; VII - estimular a presença da arte e da cultura no ambiente educacional; VIII - estimular a sustentabilidade socioambiental; IX - desenvolver a economia da cultura e a economia criativa; X - formar, profissionalizar e especializar os agentes e gestores culturais; XI - estimular a organização e a sustentabilidade de grupos, associações, cooperativas e outras entidades atuantes na área cultural; XII - garantir o acesso democrático e transparente aos mecanismos municipais de incentivo financeiro à cultura; XIII - garantir os investimentos destinados à ampliação e a manutenção dos equipamentos públicos, bens e ações culturais; XIV - promover a transparência dos investimentos na área cultura; XV - estimular a transversalidade da cultura, em ações integradas às políticas de educação, saúde, esporte, turismo, assistência social, segurança pública, meio ambiente, urbanismo, comunicação, ciência e tecnologia, políticas internacionais, desenvolvimento econômico agrário, dentre outras; XVI - incentivar parcerias no âmbito do setor público e com o</p>

Legislação Pertinente	Regulamentação Aplicável
	<p>setor privado, na área de gestão e promoção da cultura;</p> <p>XVII - estabelecer e implementar políticas culturais de longo prazo, em consonância com as necessidades e aspirações da comunidade;</p> <p>XVIII - qualificar a gestão na área cultural nos setores público e privado;</p> <p>XIX - implementar de maneira descentralizada as políticas de cultura;</p> <p>XX - garantir continuidade aos projetos culturais já consolidados e com notório reconhecimento da comunidade;</p> <p>XXI - consolidar o Sistema Municipal de Cultura em todas as suas instâncias.</p> <p>Art. 3º O Plano Municipal de Cultura será orientado conforme os seguintes eixos temáticos:</p> <p>I - Gestão e Institucionalidade da Cultura;</p> <p>II - Cultura e Desenvolvimento;</p> <p>III - Cultura, Cidade e Cidadania;</p> <p>IV - Produção Simbólica e Diversidade Cultural.</p> <p>Parágrafo Único - Os eixos temáticos constituirão programas de desenvolvimento da cultura e orientarão as políticas culturais, podendo ser desdobrados em outros programas de acordo com as atualizações que se fizerem necessários ou que forem solicitadas nas avaliações periódicas do Plano.</p> <p>DAS ATRIBUIÇÕES DO PODER PÚBLICO</p> <p>Art. 4º Compete ao poder público municipal, nos termos desta Lei:</p> <p>I - Assegurar a implementação do Plano Municipal de Cultura garantindo a efetivação de seus objetivos, Estratégias, avaliação e monitoramento periódicos;</p> <p>II - Coordenar o processo de elaboração das metas;</p> <p>III - Coordenar o processo de construção dos Planos Setoriais de Cultura; e</p> <p>IV - Criar, por lei específica, o Sistema Municipal de Cultura, com seus outros elementos constitutivos:</p> <p>1. Coordenação:</p> <p>a) Secretaria Municipal de Cultura</p> <p>2. Distâncias de Articulação, Pactuação e Deliberação:</p> <p>a) Conselho Municipal de política Cultural - CMPC;</p> <p>b) Conferência Municipal de Cultura - CMC.</p> <p>3. Instrumentos de gestão:</p> <p>a) Plano Municipal de Cultura - PMC;</p> <p>b) Sistema Municipal de Financiamento à Cultura;</p> <p>c) Sistema Municipal de Informações e Indicadores Culturais - SMIIC;</p> <p>d) Programa Municipal de Formação na Área da Cultura.</p> <p>4. Sistemas Setoriais de cultura: (não obrigatórios)</p> <p>a) Sistema Municipal de Patrimônio Cultural - SMPC ;</p> <p>b) Sistema Municipal de Museus - SMM;</p> <p>c) Sistema Municipal de Bibliotecas, Livro, Leitura e Literatura - SMBLLL;</p> <p>d) Outros que venham a ser constituídos.</p> <p>DO FINANCIAMENTO</p> <p>Art. 5º Os planos plurianuais, a Lei de Diretrizes Orçamentárias e a Lei Orçamentária Anual serão orientadas para o desenvolvimento dos objetivos, estratégias, ações e metas do Plano Municipal de cultura, a fim de viabilizar sua plena execução.</p> <p>Art. 6º O Fundo Municipal de Cultura- FNC será o principal</p>

Legislação Pertinente	Regulamentação Aplicável
	<p>mecanismo de fomento às políticas culturais; poderá, entretanto, o órgão gestor de cultura, estabelecer novas formas de financiamento para a implementação do Plano Municipal de Cultura.</p> <p>Art. 7º Além dos recursos originários dos orçamentos do fundo Municipal de Cultura o Município poderá destinar recursos das receitas próprias para execução do disposto nesta Lei.</p> <p>Art. 8º A alocação de recursos deverá observar os objetivos, estratégias e ações estabelecidas no anexo nesta Lei.</p> <p>DISPOSIÇÕES FINAIS</p> <p>Art. 9º Compete ao órgão gestor da cultura coordenar o monitoramento e avaliação periódica do alcance das diretrizes e eficácia das metas do Plano Municipal de Cultura, por meio do Sistema Municipal de Informações e Indicadores Culturais e das Conferências Municipais de Cultura.</p> <p>Parágrafo Único - O processo de monitoramento, avaliação e revisão das estratégias do Plano Municipal de Cultura será realizado nas edições da Conferência Municipal de Cultura ou Fórum Permanente da Cultura, com a participação do Conselho Municipal de Política Cultural, podendo contar com o apoio de especialistas, técnicos e agentes culturais, institutos de pesquisa, universidades, instituições culturais, organizações e redes socioculturais, além do apoio de outros órgãos colegiados de caráter consultivo.</p> <p>Art. 10 O Plano Municipal de Cultura será revisado periodicamente, sendo que a primeira revisão será em até 4(quatro) anos da promulgação desta Lei, tendo como objetivo a atualização e o aperfeiçoamento de suas Ações e metas.</p> <p>Parágrafo Único - Para as revisões deve estar assegurada a ampla representação do poder público e da sociedade civil e a posterior validação pelo Conselho Municipal de Política Cultural.</p> <p>Art. 11 O processo de construção das metas para os 10(dez) anos de vigência do Plano Municipal de Cultura será desenvolvido por comissão específica paritária, poder público e sociedade civil, para a função designada pelo órgão gestor, aprovadas pelo Conselho Municipal de Política Cultural e publicadas até 180 (cento e oitenta) dias a partir da entrada em vigor desta Lei.</p> <p>Art. 12 O Município deverá dar ampla publicidade e transparência ao seu conteúdo, bem como à realização de objetivos, estratégias, ações e metas, estimulando a transparência e o controle social em sua implementação.</p>

Fonte: do autor.

3.2. AMPARO LEGAL AO EMPREENDIMENTO PROPOSTO

A prática da mineração no novo “Código Florestal” (Lei n.º 12.651 de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa) é considerada como atividade que envolve o uso alternativo do solo e que se caracteriza pela substituição de vegetação nativa e formações sucessoras por outras coberturas do solo, Art. 3º VI:

“VI – uso alternativo do solo: substituição de vegetação nativa e formações sucessoras por outras coberturas do solo, como atividades agropecuárias, industriais, de geração e

transmissão de energia, de mineração e de transporte, assentamentos urbanos ou outras formas de ocupação humana;”

Segundo a Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012, que institui o Código Florestal, a mineração é considerada como de utilidade pública, exceto para extração de areia, argila, saibro e cascalho, conforme o Art. 3º, inciso VIII, alínea b:

“VIII – utilidade pública:

b) as obras de infraestrutura destinadas às concessões e aos serviços públicos de transporte, sistema viário, inclusive aquele necessário aos parcelamentos de solo urbano aprovados pelos Municípios, saneamento, gestão de resíduos, energia, telecomunicações, radiodifusão, instalações necessárias à realização de competições esportivas estaduais, nacionais ou internacionais, bem como mineração, exceto, neste último caso, a extração de areia, argila, saibro e cascalho;”

Anterior a promulgação desta Lei a Resolução CONAMA 369/06 já permitia que a atividade de mineração pudesse praticar supressão vegetal em Área de Preservação Permanente, porém agora ficou estabelecida por uma Lei Federal esta possibilidade à mineração, ficando definida como atividade revestida de utilidade pública ou interesse social (Art. 8º):

“A intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente somente ocorrerá nas hipóteses de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental previstas nesta Lei.

§ 1º A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, dunas e restingas somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública.

§ 4º Não haverá, em qualquer hipótese, direito à regularização de futuras intervenções ou supressões de vegetação nativa, além das previstas nesta Lei.”

Essa situação de intervenção ou a supressão de vegetação nativa em Área de Preservação Permanente é possível até mesmo quando envolver supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, dunas e restingas, mas somente para caso de utilidade pública, não para interesse social (Art. 8º, § 1º), como transcrito acima.

É válido ressaltar que com relação às nascentes, dunas e restingas, o dispositivo legal mencionado contém o verbo poderá, isto é, se torna necessário o estudo de impacto ambiental e a avaliação pela equipe técnica do órgão ambiental.

4. PROJETO DE LAVRA

4.1. MÉTODO DE LAVRA E ESCALA DE PRODUÇÃO

A lavra será executada a céu aberto em bancadas em um relevo característico de meia encosta com desmonte por explosivos. O projeto concebido para a mina prevê a extração do minério em bancadas com altura de 12 a 19 metros durante o desenvolvimento da lavra. No entanto a configuração final prevê bancadas de 12 metros de altura. Assim como para o desenvolvimento das bancadas da mina está previsto que a angulação das faces das bancadas será de 6° a 10° com a vertical. A largura das bermas será de 30 a 50 metros entre bancadas, no desenvolvimento da lavra, e 2 metros nos limites finais da mina.

O gnaiss será desmontado com emprego de explosivo e será carregado em caminhões rodoviários modelo SCANIA P310 B 6X4, sendo que a capacidade média será de 16 m³ por ciclo de viagem, o que confere a esses equipamentos uma capacidade de 28,32 toneladas, considerando o peso específico médio do ROM (Run of Mine) de 1,77 t/m³. O peso específico do minério in situ é 2,70 t/m³. Para realizar a escavação do minério, após desmonte por explosivos, serão utilizadas duas escavadeira hidráulica sobre esteiras Caterpillar 336D com capacidade de concha de 2,40 m³, ou similar.

O ROM será transportado até a unidade de britagem e classificação, a qual estará distante, em média, 1.000 metros das futuras frentes de lavra. A produção inicial mensal prevista para mina será de 100.000 m³ de rocha britada e de saibro. A produção rochosa será incrementada a uma taxa de 3,5% ao ano, com a finalidade de acompanhar o crescimento econômico e populacional da região abrangida. A produção poderá ser alterada em função da demanda do mercado.

As etapas da mineração compreenderão basicamente as operações de remoção da cobertura de argila (decapeamento), perfuração, desmonte com explosivos, escavação, transporte, processamento na usina de beneficiamento e expedição final.

A expedição final será feita por três carregadeiras sobre pneus, sendo duas modelo L120F, fabricante Volvo, equipada com caçamba de 3,00 m³ e uma Modelo 966H, fabricante Caterpillar, com caçamba de 4,30 m³, poderão igualmente ser utilizados equipamentos similares.

Os trabalhos de remoção da cobertura e extração de saibro serão executados conforme a necessidade do prolongamento das frentes de lavra de gnaiss que é o minério principal da jazida.

A escavação da cobertura saibro/argila também será executada por escavadeira hidráulica sobre esteiras. Esse material será comercializado para uso como aterro nas obras da construção civil. O saibro/argila poderá ser estocado na área da usina para que a expedição final ocorra a partir dessa área.

O solo orgânico não será estocado em todo seu volume, devendo ser continuamente utilizado na recuperação ambiental, nas bermas que já tingiram sua configuração final. O solo orgânico estocado será depositado em pilhas com seção trapezoidal, na linha de limite do terreno, imediatamente após o alinhamento da cortina verde, de forma a criar uma barreira de proteção e possibilitar o maior desenvolvimento da cortina verde (Figura 4-1).



Figura 4-1: Indicação do local onde está sendo implantada a cortina verde (alinhamento na cor verde).

Fonte: do autor.

O volume total de solo orgânico a ser movimentado foi calculado em 311.100 m³ ou 435.540 toneladas, sendo necessário remover, em média, 800 toneladas por mês ao longo da vida útil da jazida, ficando evidente que nos primeiros anos a necessidade será maior, para que as frentes de lavra de rocha sejam expostas. Assim, a mina terá uma relação solo orgânico/minério de 0,03:1,00 em volume (considerando o saibro/argila como minério juntamente com o gnaiss).

4.2. RESERVA LAVRÁVEL E VIDA ÚTIL DAS JAZIDAS

Para o cálculo da reserva lavrável foi utilizado o método das seções paralelas, sendo o volume total de cada bancada (argila + saibro + minério) determinado pelo produto da altura da bancada pela respectiva área média de avanço (área que engloba a região entre a face da bancada na sua configuração final e a curva de nível que corresponde à metade da altura da bancada). O volume de argila e de saibro da bancada superior foi obtido através do produto entre a espessura média desses materiais no local e a área de decapeamento. O volume de minério de cada bancada foi então calculado subtraindo-se o volume desses dois materiais do volume total calculado. A reserva lavrável foi calculada pela soma dos volumes de minério de cada nível de extração. As diversas áreas citadas foram calculadas com a utilização de programa computacional AutoCad®, que apresenta excelente precisão para cálculo de áreas com geometria irregular.

A vida útil das jazidas foi baseada nas produções iniciais, nos incrementos anuais de produção e na reserva lavrável calculada pelo método acima descrito.

Para uma reserva lavrável *in situ* calculada em 60.959.605 m³, ou 164.590.934 toneladas de gnaiss e saibro/argila, considerando a produção mensal de 100.000 m³/mês de material processado e o incremento anual de 3,5%, a vida útil da mina está estabelecida em 39,7 anos. O demonstrativo destes cálculos, com as produções de minério ano a ano está apresentado na tabela de Cálculo de Vida Útil da Jazida (Volume II - Anexo II).

4.3. PREPARAÇÃO DA LAVRA E DRENAGEM

A preparação da mina irá compreender a construção de novos acessos para que se possam atingir as novas bancadas da mina, a complementação do sistema de drenagem com novas valetas e bacia de sedimentação, além da remoção da cobertura no topo da jazida, ficando assim a mina em condições de iniciar a lavra. O acompanhamento topográfico é indispensável à execução do projeto da mina, principalmente na demarcação dos limites da área extração, cotas, desenvolvimento de acessos e posicionamento das praças de carregamento de minério. A lavra será desenvolvida entre as cotas dos níveis 20 m e 248 m.

A drenagem da mina fator é relevante para a manutenção de acessos, bermas e segurança na lavra. As águas da chuva que escoam pelas bancadas e acessos serão drenadas por gravidade, implantando-se um sistema de valetas escavadas diretamente no terreno, para o direcionamento das águas para as bacias de decantação na cota 20 m,

que serão construídas no setor sul da área de lavra. Após a sedimentação das partículas, as águas seguirão clarificadas, por transbordo, para as drenagens naturais do terreno.

4.4. PERFURAÇÃO E DESMONTE – PLANO DE FOGO

A perfuração será executada por perfuratriz pneumática sobre esteira (modelo PW 5000 e FENIX 70). O modelo de furação compreende furos no esquema bastante usual, tipo “pé-de-galinha”, em uma malha com 2,50 m de afastamento por 4,00 m de espaçamento, com furos de 3” de diâmetro. A furação será inclinada em 5º com a vertical.

O plano de fogo típico utilizado na mina está apresentado no Anexo III do Volume II e foram dimensionados com base nos planos de fogo elaborados e executados pelo engenheiro de minas responsável. A empresa utiliza explosivos encartuchados e bombeados, do tipo emulsão, tanto para carga de fundo quanto para carga de coluna. Todos os furos são tamponados, preferencialmente com pedrisco limpo, obedecendo à altura dimensionada para o tampão, indicada no plano de fogo.

A razão de carga utilizada para o desmonte de rocha é, em média, 472,6 g/m³ para fragmentar a rocha em condições de alimentar o britador primário de mandíbulas (SANDWIK JAW MASTER 1108). A iniciação de cada furo é executada através de iniciadores não elétricos, com tempos de retardo de 250 ms na base e 275 ms no terço superior. Este tipo de iniciador é muito seguro e silencioso, com vantagens em termos técnicos e ambientais.

Os furos são interligados na superfície, por meio de cordel silencioso, com esperas retardadas em 25 ms e esquema de ligação em “V” aberto, como mostrado no Esquema de Ligação do Plano de Fogo, Anexo IV. A iniciação do tronco principal é realizada por espoleta nº 8 (mínimo duas), amolgadas em estopim.

A frequência mensal dos desmontes de rocha será de 2 a 3 eventos.

4.5. EQUIPAMENTOS DE MINA

A Tabela 4-1 lista os equipamentos atualmente utilizados na atividade de mineração da Britagem Vale.

Tabela 4-1: Lista dos equipamentos móveis.

Lista dos principais equipamentos móveis da mina			
Equipamento	Modelo	Capacidade Caçamba	Unidades
Caminhão basculante Scania	P310B	16 m ³	4
Perfuratriz Pneumática	PW 5000	3", 6 hastes 3 m	1
Perfuratriz Hidráulica	Fenix 70	3", 5 hastes 3,7 m	1
Escavadeira Caterpillar	336 D	2,40 m ³	2
Carregadeira Volvo	L120F	3,00 m ³	2
Carregadeira Caterpillar	966 H	4,30m ³	1

Fonte: do autor.

4.6. USINA DE BENEFICIAMENTO

A unidade de beneficiamento, já devidamente licenciada, não sendo objeto de licenciamento ambiental, porém todo o material rochoso será processado na usina para comercialização.

As instalações de beneficiamento de minério estão implantadas no limite oeste da área de lavra, conforme pode ser visto no layout da usina, que consta na planta Configuração Final de Lavra, Anexo V do volume II.

O Fluxograma de Britagem está apresentado no Anexo VI do Volume II. Os caminhões carregados com minério partem da mina e seguem pelo acesso principal até atingir o pátio da britagem primária, descarregando a rocha desmontada no alimentador vibratório, que possui uma grelha na sua parte final, com abertura de 4", que serve como escalpe para os fragmentos de rocha que estão em uma faixa abaixo da abertura fechada do britador primário e também para o descarte de material terroso. O passante (material terroso) é encaminhado pela correia TC1 e conduzido para a peneira vibratória escalpe que possui tela com abertura de 36mm. O material que não passa pela grelha de escalpe é submetido ao processamento do britador de mandíbulas B1 (Jaw Master 1108), onde a rocha sofre a primeira redução. O tamanho máximo admitido por este britador situa-se na faixa de 80 cm. A descarga do britador primário é encaminhada pela correia transportadora TC1 para a peneira vibratória escalpe. O material passante é conduzido através da correia TC2 para a pilha brita 3A e o retido para a correia TC3 seguindo para a pilha pulmão - rachão.

No setor secundário da britagem, o minério é retomado da Pilha Pulmão pelas calhas vibratórias e pela correia transportadora T1, alimentando o britador secundário girosférico HP300 (fabricante Metso). O produto desse britador segue pela correia T3 para alimentar a peneira vibratória P1 (dimensões 8 x 20 pés) com 3 decks de separação,

sendo o 1º deck tela 35mm, 2º deck telas de 22 e 19mm e o 3º deck tela de 15mm. O material retido no 1º deck é destinado através da correia transportadora T8 para o britador girosférico terciário HP 200. O produto desse britador segue pela correia T3 para a peneira vibratória P1 Omniscreen (dimensões 8x20pés). Há recuso de bloquear o acesso ao britador girosférico encaminhado esse material pela correia transportadora T10 para pilha de produção de Brita 4.

O minério retido no 2º deck (telas 22 e 19mm) é encaminhado para a correia T7 e conduzido para a pilha pulmão Brita 2, deste ponto por gravidade segue pela correia T2 que alimenta o britador quaternário VSI Remco 800 (fabricante Omniscreen). O produto dess britador segue pela correia T3 para peneira vibratória P1 Omniscreen (dimensões 8x20pés).

O material retido no 3º deck (tela 19mm) é encaminhado para a correia T5 e conduzido para a pilha Brita 1. O material passante por meio da correia T9 alimenta a peneira vibratória P2 Omniscreen (dimensões 4x10pés) com 2 decks de separação, sendo 1º com telas de 7mm e o 2º com telas de 4mm. O produto retido no 1º deck é encaminhado pela correia T11 para a pilha Brita 0, já o retido no 2º deck é conduzido pela correia T6 para a pilha Pedrisco. E por fim o que for passante na segunda tela é levado pela T4 para a pilha de Pó de Pedra.

4.7. CRONOGRAMA E EVOLUÇÃO DA LAVRA

Atualmente a lavra está concentrada no setor oeste da poligonal e será a partir desse setor que as frentes de lavra avançarão para o setor leste.

A lavra atualmente encontra-se em desenvolvimento no setor oeste. Concomitantemente, a lavra será iniciada no setor leste com a conformação de bancadas a partir da cota 248 m. Dessa forma, as bancadas remanescentes do lado oeste serão desenvolvidas pela sequência de lavra já programada, porém, a partir do licenciamento da nova área, haverá a lavra de forma conjunta com o setor leste, onde as frentes de lavra irão se "encontrar" e formar uma única cava.

A mina terá basicamente uma sequência descendente, haja vista que as bancadas de cotas maiores serão iniciadas primeiro. De uma forma geral, as frentes de lavra, nessa etapa de conclusão do setor oeste, avançarão para a direção leste. As bancadas do setor leste, avançarão para o sul e para o leste, atingindo a conformação final projetada.

O Cronograma das Atividades de Lavra (Anexo V – Volume II) mostra em detalhe o sequenciamento planejado para a mina. Gráficamente, a situação para a configuração final para todas as bancadas da mina pode ser vista na Planta Configuração Final de Lavra, presente no Anexo V.

O cronograma de lavra abrange toda a vida útil da mina, desde o 1º ano de operação até a exaustão das reservas, prevista para o 40º ano de operação.

4.8. MÃO DE OBRA DE MINA E BENEFICIAMENTO

Para a mão de obra, a empresa possui atualmente um total de 29 funcionários, cujas funções encontram-se na Tabela 4-2.

Tabela 4-2: Relação de mão de obra somente para mina e beneficiamento.

Cargo/função	Quant.
Gerente Geral	1
Administrador/vendedor	1
Auxiliar de Administração	2
Operador de Britagem	4
Encarregado de Britagem	2
Auxiliar de Operador de Perfuratriz	1
Operador de Perfuratriz	1
Comprador	1
Mecânico/eletricista	2
Motorista de Caminhão	4
Operador de Escavadeira	2
Operador de Pá Carregadeira	3
Serventes	3
Soldador	1
Técnico Segurança do Trabalho	1
Total:	29

Fonte: do autor.

4.9. INVESTIMENTOS PROGRAMADOS

Tendo em vista que todos os equipamentos móveis de lavra já foram adquiridos, bem como os da usina de beneficiamento que já estão devidamente instalados, haverá necessidade de investimentos para a realização da supressão da vegetação, preparação de acessos e obras de terraplenagem para a estruturação dos trabalhos de mineração.

Os investimentos estão dispostos na Tabela 4-3:

Tabela 4-3: Cronograma físico-financeiro.

INVESTIMENTOS (R\$)	ANO DE ATIVIDADE							
	Período							
Ano/trimestre	2003- 2012	2015- 2017	2017/2	2017/3	2017/4	2018/1	2018/2	Total
Aquisição de Terrenos	2.000.000							2.000.000
Licenciamento Ambiental		300.000						300.000
Preparação de Acessos				35.000				35.000
Contratação de mão de obra			7.800	7.800	7.800	7.800		31.200
Supressão de Vegetação				111.000	111.000	111.000		333.000
Terraplenagem e preparação da mina						50.000	50.000	100.000
Total	2.000.000	300.000	7.800	122.800	87.800	57.800	50.000	326.200

Fonte: do autor.

5. DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A delimitação das áreas de estudo está relacionada com a identificação dos espaços sujeitos às influências dos impactos potenciais associados a um empreendimento modificador do meio ambiente. Em função disto, a tarefa de delimitação dessas áreas demanda o conhecimento preliminar do tipo e da natureza do empreendimento projetado, de modo a permitir a identificação das ações que afetam significativamente os componentes ambientais físicos, bióticos e socioeconômicos durante sua implantação, operação e desativação.

As áreas de influência de um empreendimento são definidas como o espaço suscetível de sofrer alterações como consequência da sua implantação, manutenção e operação ao longo de sua vida útil (CONAMA 001/86). Como também, a definição da área de influência compõe um dos itens do EIA conforme determina a Resolução CONAMA 001, de 23 de janeiro de 1986 que dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.

Dessa forma, a identificação das áreas de estudo orienta, em primeiro lugar, a fase do diagnóstico ambiental, servindo, portanto, para delimitação do universo a ser trabalhado por todas as disciplinas envolvidas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Em segundo lugar, as áreas estudadas permitem a averiguação da abrangência espacial dos efeitos adversos ou benéficos associados ao empreendimento.

Nesse sentido, a delimitação das áreas de estudo pode ser ratificada ou reajustada quando da verificação da abrangência espacial dos impactos ambientais de um empreendimento, em conformidade com os resultados alcançados no diagnóstico e prognóstico ambiental. Em decorrência desses resultados, tem-se a configuração final dos limites da área geográfica a ser direta e indiretamente afetada pelos impactos por ele provocados.

Para a definição e delimitação das áreas de influência do empreendimento, foram consideradas as possíveis interações entre o empreendimento e os meios físico, biótico e socioeconômico, e vice-versa. Essas áreas foram estabelecidas no EIA, em uma primeira etapa de trabalho, a partir dos dados disponíveis - aqui incluindo-se a caracterização do empreendimento elaborada com base nos estudos locais de lavra, subsidiados por campanhas topográficas cadastrais. Além disso, foram adotados, como referencial legal, os critérios técnicos estabelecidos nas resoluções CONAMA 01/86 e 302/02.

O diagnóstico ambiental da área de estudo foi elaborado a partir de dados e informações confiáveis, provenientes de instituições públicas e privadas, literatura científica relativas

às áreas próximas, de levantamentos de campo realizados por profissionais de comprovada experiência em suas respectivas áreas de atuação. Os dados cartográficos e as referências bibliográficas foram selecionados criteriosamente para que fosse produzido um retrato fiel e objetivo da realidade encontrada na área de estudo.

Os dados utilizados para presente EIA-RIMA são de domínio público e disponíveis gratuitamente nos sites do IBGE¹, SIGSC², EMBRAPA³, EPAGRI⁴, CPRM⁵, e SOSMA⁶. Todas as abordagens envolveram total ou parcialmente dados geoespaciais, tabelas de informação, e ferramentas de Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informação Geográfica para integração e manipulação de uma base de dados. Tal abordagem incidiu em edição dos atributos vetoriais e imagens, infundindo, agregando e potencializando a informação em geoinformação.

Desta forma os dados foram sistematizados e espacializados a partir de técnicas de geoprocessamento utilizando o programa ArcGIS 10.2[®], constituindo um sistema de informação geográficas – SIG. A manipulação e extração de dados e os produtos cartográficos foram gerados em coordenadas planas, projeção Universal Transversa de Mercator – UTM, zona 22S e meridiano central -51°; e referencial planimétrico Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS), em sua realização do ano de 2000 (SIRGAS2000).

Em uma segunda etapa do processo de definição das áreas de influência do empreendimento, os limites preliminarmente estabelecidos foram revisitados, procedendo-se os devidos ajustes à luz dos resultados e conclusões dos diagnósticos e prognósticos ambientais integrados e, em especial, daqueles advindos da identificação, caracterização e avaliação dos impactos gerados pela atividade da empresa.

É, portanto, o resultado dessa dinâmica de definição das áreas de influência que ora se apresenta, observando-se, ainda, que para tal foram também consideradas todas as determinações feitas pelos Órgãos Ambientais para orientar o desenvolvimento do EIA e do RIMA para os empreendimentos.

O EIA/RIMA foi estruturado de modo a atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, além das diretrizes gerais estabelecidas pela Resolução CONAMA 01/86. Em âmbito estadual o EIA/RIMA

¹ <http://www.ibge.gov.br/home/>

² <http://sigsc.sds.sc.gov.br/>

³ <https://www.embrapa.br/>

⁴ <http://ciram.epagri.sc.gov.br/>

⁵ <http://www.cprm.gov.br/>

⁶ <https://www.sosma.org.br/>

atende ao disposto na Resolução CONSEMA 01/2006, que apresenta a listagem das atividades potencialmente causadoras de degradação ambiental, considera ainda o Termo de Referência e a Informação Técnica, ofício 0688/2015, emitida pela FATMA.

De acordo com o exposto na resolução, o estudo deverá abordar os limites da área a ser direta ou indiretamente afetada por impactos do projeto, sejam eles permanentes ou temporários. Nestas áreas são introduzidas pelo empreendimento elementos que afetam as relações físicas, físico-químicas, biológicas, e sociais do ambiente (CARVALHO, 2009).

Assim, como os impactos causam efeitos com abrangências distintas nos meios físico, biótico e socioeconômico, foram consideradas três unidades espaciais distintas de análise: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII).

Para melhor exemplificar a dimensão destas duas áreas, poderá ser observada a Figura 5-1.

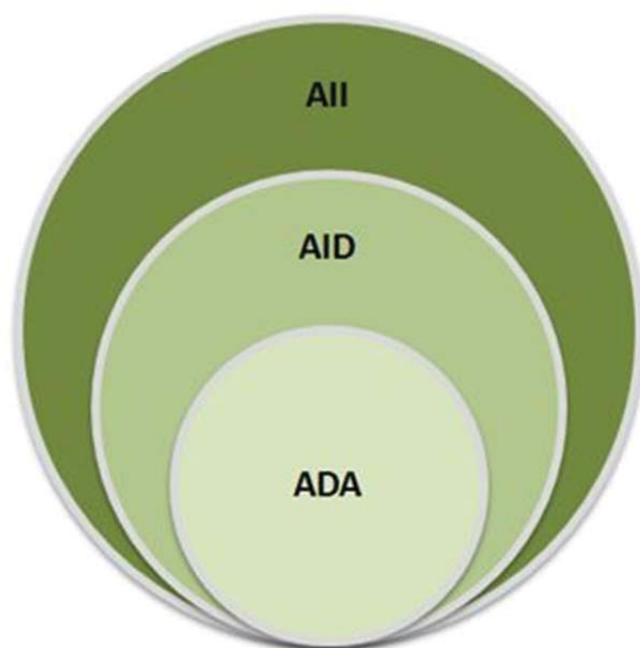


Figura 5-1: Diagrama de definição de Áreas de influências.
Fonte: do autor.

A seguir são apresentados os limites e critérios adotados no presente estudo, para a definição dessas áreas.

5.1. ÁREA DE DIRETAMENTE AFETADA - ADA

Corresponde a área onde será implantado o empreendimento. Para os meios físico e biótico, foi considerado como Área Diretamente Afetada o polígono de ampliação de lavra, bem como as áreas de beneficiamento, transporte interno de minério, escritório, e outras atividades internas cuja área corresponde a 103,7 ha (Figura 5-2). Nesta região serão gerados os impactos mais significativos diante das atividades a serem desenvolvidas.

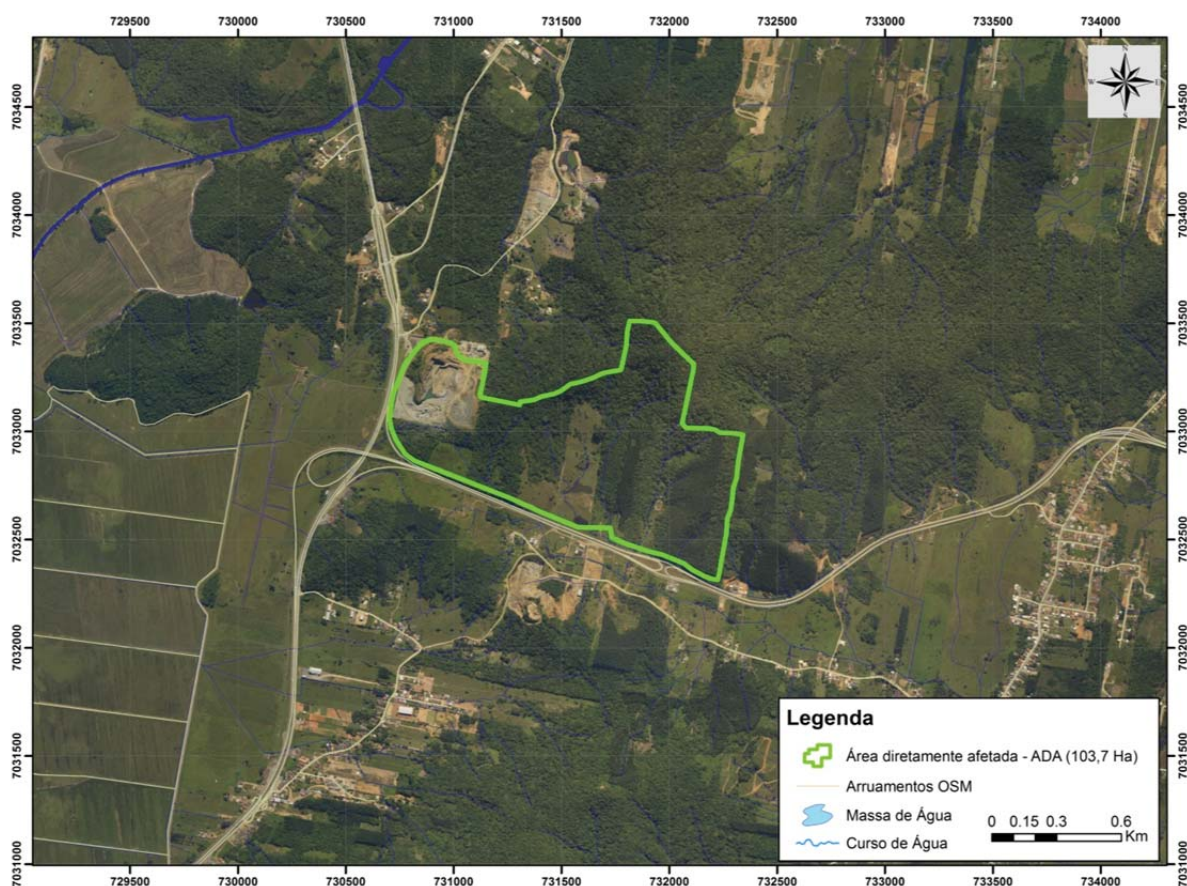


Figura 5-2: Área Diretamente Afetada (ADA) referente aos meios físico e biótico.
Fonte: do autor.

Para os estudos do Meio Socioeconômico a Área Diretamente Afetada não foi delimitada, pois a ADA diz respeito apenas ao local do empreendimento, sendo restrita a essa pequena área este conceito também enquadra-se ao local específico de supressão vegetal, remoção do solo e posterior lavra, portanto, diretamente incidente sobre o Meio Físico e Biótico. Na a ADA não existem moradores, tendo em vista que se trata de local de lavra. Sabe-se que a população circundante ao empreendimento está, de alguma

forma, suscetível aos impactos visuais, sonoros, dentre outros, provenientes da ADA, mesmo não estando inserida nesta. Toda esta população circundante à ADA foi considerada na Área de Influência Direta do Meio Socioeconômico (AID).

5.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID

A Área de Influência Direta – AID – é a área geográfica diretamente afetada pelos impactos decorrentes do empreendimento/projeto e corresponde ao espaço territorial contíguo, e como esta, deverá sofrer impactos, tanto positivos quanto negativos. Tais impactos devem ser mitigados, compensados ou potencializados (se positivos) pelo empreendedor. Os impactos e efeitos são induzidos pela existência do empreendimento e não como consequência de uma atividade específica do mesmo.

Observa-se na AID a abrangência dos impactos que incidam ou venham a incidir de forma direta sobre os recursos ambientais, modificando a sua qualidade ou diminuindo seu potencial de conservação ou aproveitamento, além da rede de relações sociais, econômicas e culturais a ser afetada durante todas as fases do empreendimento, sendo estas questões observadas para a sua delimitação.

Devem contemplar ainda trechos à jusante e à montante e as lagoas marginais que venham, ou possam vir a ser afetadas pela implantação e operação do empreendimento, sedes e comunidades existentes nos municípios abrangidos pelo empreendimento e os espaços de referência necessários à manutenção das atividades humanas ali identificadas.

A AID corresponde à área necessária para a implantação do empreendimento, incluindo suas estruturas de apoio, vias de acesso privativo que precisarão ser construídas, ampliadas ou reformadas, bem como todas as demais operações unitárias associadas exclusivamente à infraestrutura do projeto, ou seja, de uso privativo do empreendimento. Além das instalações, deve ser considerada como área necessária à implantação do empreendimento a totalidade da área minerável, conforme projeto de lavra.

A AID do diagnóstico ambiental do meio físico, biótico e socioeconômico foi delimitada pela área de abrangência da exploração de lavra do empreendimento. Tal região contempla a existência de potenciais impactos sobre a qualidade dos recursos hídricos, alteração da qualidade do ar e vibrações.

Para a delimitação da Área de Influência Direta (AID), quanto aos meios físico e biótico, foram levados em consideração os possíveis impactos ambientais que podem ocorrer:

➤ **Meio Biótico**

Flora: para abertura das Vias de Acessos e frente de Lavra há necessidade de supressão da vegetação existente. Isto provoca a redução da vegetação natural sobre comunidades vegetais, com posterior redução na área original dos habitats.

Fauna: com a supressão de vegetação, movimentação de solo, presença de homens e máquinas, a provável fauna local se deslocará para ambientes mais seguros, afastando-se provisória ou definitivamente da área.

➤ **Meio Físico**

Escoamento superficial: consideram-se as vazões de escoamento dos cursos d'água e o coeficiente “run off” de escoamento superficial sobre o solo, ou seja, o regime de escoamento das águas superficiais na área de influência. Com a alteração da topografia original, os sentidos do fluxo de escoamento superficial e as vazões serão modificados.

Qualidade da água superficial: refere-se às características físico-químicas e biológicas da água. Também são considerados os usos atuais e potenciais da água. As atividades de beneficiamento e deposição de rejeitos estão sujeitas a riscos de rompimentos que podem contaminar os recursos hídricos superficiais, bem como às infiltrações de água no subsolo. Além disto, aumento da turbidez e sólidos em suspensão na água devido ao carreamento de sedimentos pelas águas pluviais precipitadas sobre os terrenos desnudos.

Qualidade do solo: refere-se à textura, cor, permeabilidade, pH, conteúdo orgânico e conteúdo inorgânico do solo. Poderá ser alterada em função da deposição de rejeitos, da supressão da vegetação, do tráfego de máquinas e caminhões, de subsidências, da alteração da qualidade ou vazão de recursos hídricos, resultando em perda da produtividade do mesmo.

Qualidade do ar: refere-se às características físico-químicas do ar, como concentração de material particulado e substâncias gasosas diversas (monóxido de carbono, hidrocarbonetos, óxidos de nitrogênio, compostos de enxofre, entre outros). A qualidade do ar é alterada pela movimentação de caminhões, detonações e dos equipamentos de mineração, no quais acarretarão o aumento de emissões poluentes atmosféricos no meio ambiente.

Emissão de ruídos: os ruídos são definidos segundo alguns parâmetros: como intensidade, duração e frequência de repetição. A movimentação de máquinas, veículos e equipamentos, os ruídos dos equipamentos de beneficiamento e detonações provocam

ruídos que têm consequências na população vizinha e na fauna, constituindo fatores que alteram a tranquilidade dos moradores locais e da fauna silvestre.

Vibrações no solo e edificações: as vibrações no solo são geradas durante as detonações de explosivos para o desmonte de rochas. São representadas pela fração da energia liberada pelos explosivos na detonação, transmitida ao maciço rochoso e não absorvida na realização de trabalho útil (quebra da rocha), provocando perturbações que se manifestam pela movimentação das partículas constituintes do maciço em torno de sua posição de equilíbrio. Esta movimentação será tão acentuada quanto maior a intensidade da perturbação, dentro dos limites elásticos do meio.

Assim, o meio físico engloba os aspectos geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos, pedológicos, hidrológicos, aptidão agrícola e potencial erosivo dos solos, e da qualidade e sensibilidade ambiental do entorno do empreendimento. Por sua vez o meio biótico envolve os aspectos biológicos existentes no entorno, configurados como a cobertura vegetal (flora), a fauna, os ecossistemas e suas interconexões.

Considerando-se a complexidade destas variáveis, a sua interdependência e também a sua dependência em relação à qualidade ambiental e aos aspectos do meio físico, o potencial alcance da repercussão dos impactos diretos no meio biótico são semelhantes e dependentes dos mesmos no meio físico.

Corresponde a área que recebe os impactos diretos da implantação e operação do empreendimento proposto. A AID relativo ao meio físico e biótico foi limitada pela distância de 1 (um) quilômetro a partir dos vértices da ADA. O critério utilizado para a determinação desta área seguiu o pressuposto de que além desta abranger toda a ADA, é onde atualmente são desenvolvidas todas as atividades operacionais da empresa e onde foram coletados todos os dados primários para o estudo.

Quanto ao meio socioeconômico, o limite norte da área de Influência Direta encerra-se quando a comunidade do Quati começa a identificar-se como parte do bairro Variante, ou seja, há ruptura na identidade espacial. O limite sul constitui uma barreira natural, em que um morro separa a área de expansão de lavra, não permitindo contato visual com a mesma, e esta distando o suficiente para não ocasionar vibrações e sons nestas áreas ao sul deste morro. Os limites leste e oeste são dinâmicos, e nas suas demarcações foram considerados elementos antrópicos, isto porque, nestes setores, a AID do meio socioeconômico não utiliza como critérios de delimitação espacial os aspectos naturais da paisagem, ou fisiográficos. O limite leste constitui o revés do morro em que está ocorrendo a atividade mineira em sua face voltada para oeste, ou seja, não há contato

visual com a lavra. O limite oeste está em meio a planície, cada vez mais distante da lavra, na medida em que esta avança para leste. Assim, é considerada como AID setor específico das comunidades de Quati e do bairro Santa Lídia, levantados com aproximadamente 666,32 hectares, cuja formação espacial, histórico, abertura de arruamentos, e aspectos da percepção audiovisual e memória cultural da população, estejam atrelados a atividade mineira de desmonte de rochas e britagem. Se for além do limite da AID do meio socioeconômico, ao norte as características sociais e econômicas vincularão a população a outras áreas em que outras identidades do município sobreporão a imagem atrelada da mineração.

A Figura 5-3 identifica as AIDs dos meios socioeconômico, físico e biótico.

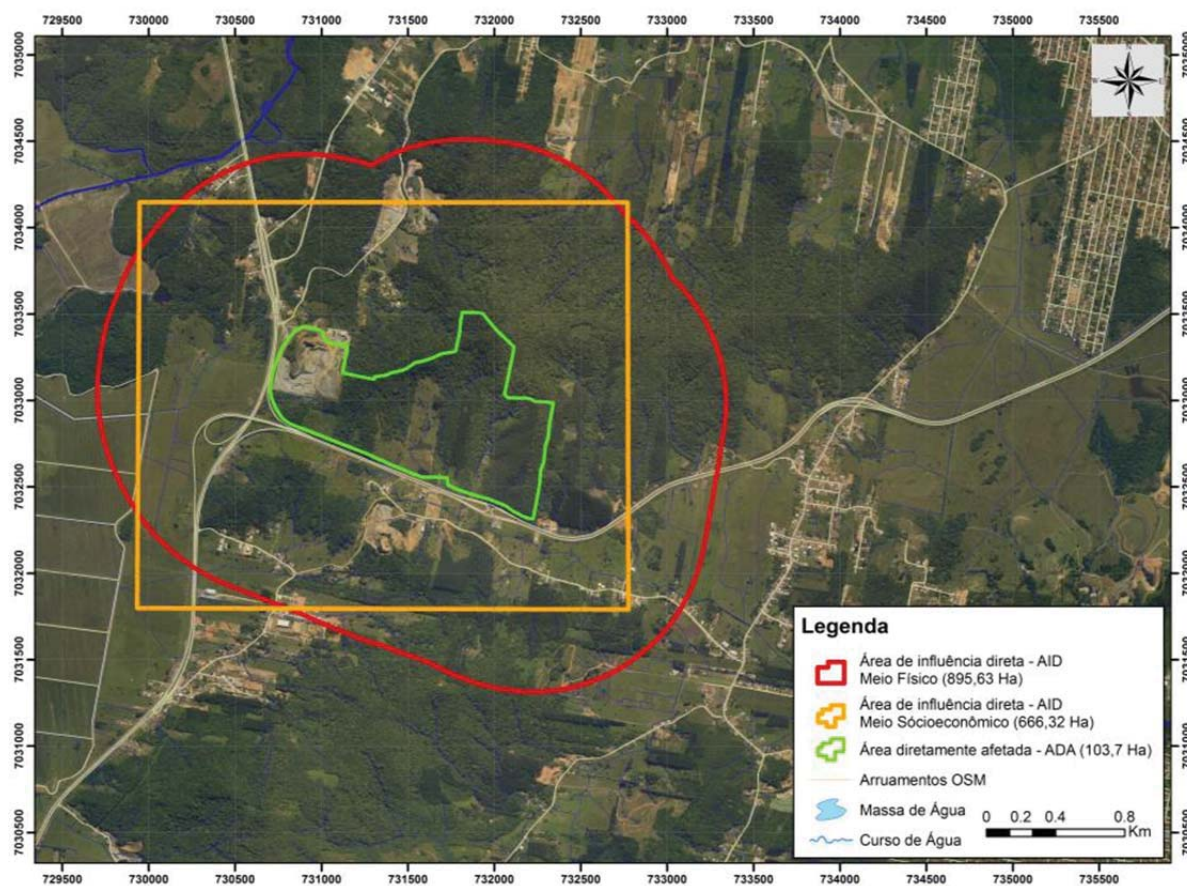


Figura 5-3: Área de Influência Direta (AID), em alaranjado área referente ao meio socioeconômico e em vermelho referente aos meios físico e biótico.

Fonte: do autor.

5.3. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII

A Área de Influência Indireta deve sempre abranger um território que é afetado pelo empreendimento, mas no qual os impactos e efeitos decorrentes deste são considerados

menos significativos do que nos territórios da outra área de influência (AID). Nessa área tem-se o objetivo analítico propiciar uma avaliação da inserção regional do empreendimento, sua delimitação circunscreve a AID e os critérios adotados para a definição de seu limite devem ser claramente apresentados e justificados tecnicamente, podendo variar em função do meio em análise.

Para o presente estudo, como Área de Influência Indireta, considerou-se para os meios físico e biótico as bacias hidrográficas do Rio Ribeirão Gravatá, Rio Acima e Canal da Lagoa onde se estima que possam ocorrer efeitos indiretos ou secundários resultantes das ações de implantação, operação e desativação das futuras atividades de extração mineral, incluindo as vias de acesso, o transporte do minério e os impactos visuais.

Engloba, o meio físico, os aspectos geológicos, geomorfológicos, hidrogeológicos, pedológicos, hidrológicos, aptidão agrícola e potencial erosivo dos solos e de qualidade e sensibilidade ambiental do entorno do empreendimento. Considerando-se esta complexidade de variáveis e o potencial alcance da repercussão dos impactos diretos neste âmbito. Este limite permite abranger as alterações potenciais a decorrerem dos impactos indiretos provocados pelo empreendimento.

Como descrito anteriormente, o meio biótico envolve os aspectos biológicos existentes no entorno, configurados como a cobertura vegetal (flora), a fauna, os ecossistemas e suas interconexões.

Considerando-se a complexidade destas variáveis, a sua interdependência e também a sua dependência da qualidade ambiental e dos aspectos do meio físico, o potencial alcance da repercussão dos impactos diretos no meio biótico são semelhantes e dependentes daqueles que ocorrem no meio físico.

Estima-se que nesta região possam ocorrer efeitos indiretos ou secundários resultantes das ações de implantação, operação e desativação das futuras atividades de extração mineral, incluindo as vias de acesso, o beneficiamento do minério, a operação e a manutenção do depósito de rejeitos, o transporte do minério beneficiado e demais procedimentos de apoio. Os efeitos mais significativos neste âmbito podem se concentrar especialmente no que diz respeito à qualidade e quantidade das águas, com impactos no meio físico e no meio biótico, justificando-se sua abrangência e fusão de quatro microbacias hidrográficas relacionada neste estudo como pertencentes à AII (Figura 5-4).

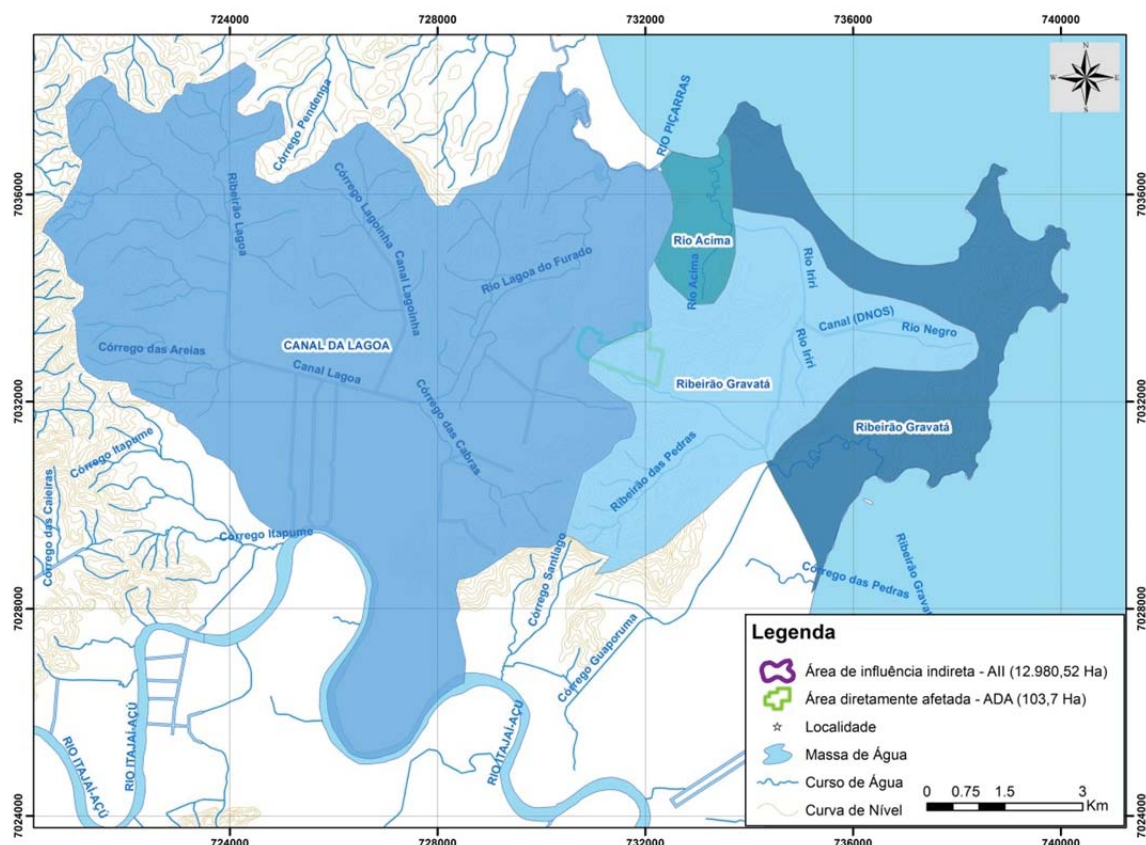


Figura 5-4: Área de influência indireta (All) e suas respectivas microbacias (Projeto PRAPEM/Microbacias2) .
Fonte: do autor.

O meio antrópico absorve todos os aspectos socioeconômicos da região, desde os sistemas de produção até as características culturais e históricas das comunidades humanas que vivem, trabalham ou circulam no entorno do empreendimento.

Devido à complexidade de fatores que potencialmente impactarão indiretamente o meio socioeconômico, a AI deste meio foi definida como a área integral deste município. Desta forma, quanto ao meio socioeconômico, a AI foi limitada ao município de Penha, uma vez que a formação socioespacial e o desenvolvimento econômico estão vinculadas à conjuntura municipal, como também, aos benefícios dos impactos, tais como o aumento das ofertas de empregos, aumento da arrecadação fiscal, aumento da massa salarial em circulação, e outros. Desta forma, a caracterização e o limiar comparativo de aspectos populacionais, sociais e indicadores econômicos, tomou por base o município.

A Figura 5-5 identifica o limite da AII.

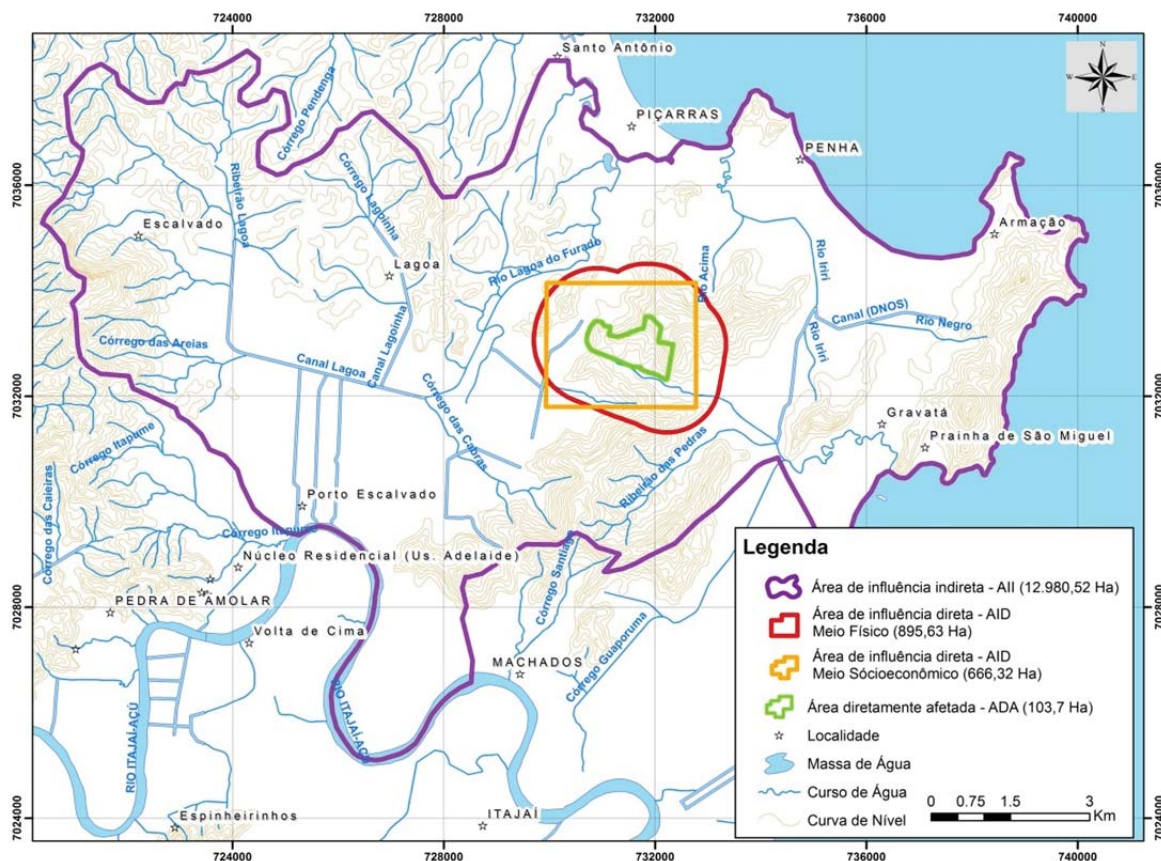


Figura 5-5: Área de influência indireta (AII), em R área referente ao meio socioeconômico e em azul referente aos meios físico e biótico.
Fonte: do autor.

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

6.1. MEIO FÍSICO

6.1.1. Caracterização Climática

O sul do Brasil e, por conseguinte, o estado de Santa Catarina é uma região das mais uniformes e de maior grau de unidade climática, expressa pelo predomínio do clima mesotérmico, superúmido, sem estação seca e com um ritmo climático característico de regiões temperadas.

Segundo a classificação climática de Köppen, o município está inserido no grupo Cfa, sendo que, a primeira letra (C) indica clima temperado, mesotérmico, com temperatura média do ar dos 3 meses mais frios entre -3°C e 18°C , temperatura média do mês mais quente superior a 10°C e estações de verão e inverno bem definidas, a segunda letra (f) indica clima úmido, com ocorrência de precipitação em todos os meses do ano e inexistência de estação seca definida, e a terceira letra (a) indica verões quentes, com temperatura média do ar no mês mais quente igual ou superior a 22°C .

A região de Penha é dotada de clima mesotérmico, com precipitação bem distribuída por todo o ano, apresentando em sua totalidade, deficiências hídricas nulas, e bons índices de excedente hídrico. Encontra-se situada em latitude subtropical, sendo, assim, zona de transição entre as Massas de Ar Tropicais e Polares e Linhas de Instabilidades originadas na Baixa do Chaco (Paraguai), isto é, atingida pelos principais centros de ação meteorológica da América do Sul.

Os dados a serem apresentados a seguir foram obtidos através do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa do Instituto Nacional de Meteorologia, para a Estação Meteorológica Convencional de Florianópolis, que opera desde dezembro de 1921, sendo que o período de dados analisados foi de janeiro de 2006 a dezembro de 2015. Adotou-se a estação de Florianópolis por ser a que mais se aproxima as condições meteorológicas de Penha.

6.1.1.1. Temperatura

Considerando os dados da Estação Meteorológica Convencional de Florianópolis no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2015, a temperatura média é de $21,23^{\circ}\text{C}$, sendo a média máxima de $31,74^{\circ}\text{C}$ e a média mínima de $14,40^{\circ}\text{C}$.

Destaca-se que as menores temperaturas são registradas entre junho e agosto, que caracteriza a estação de inverno e as maiores temperaturas registradas no período analisado, são entre os meses de dezembro e março, que caracteriza a estação do verão.

As Figura 6-1 e Figura 6-2 ilustram os gráficos das médias mínimas e médias máximas no período compreendido entre janeiro de 2006 a dezembro de 2015.

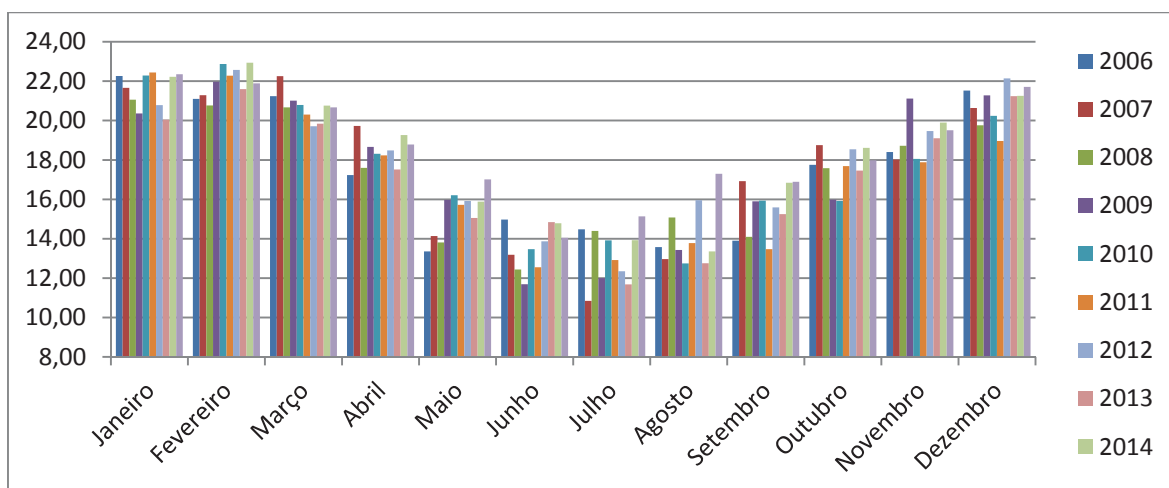


Figura 6-1: Temperaturas mínimas média dos últimos dez anos.
Fonte: do autor.

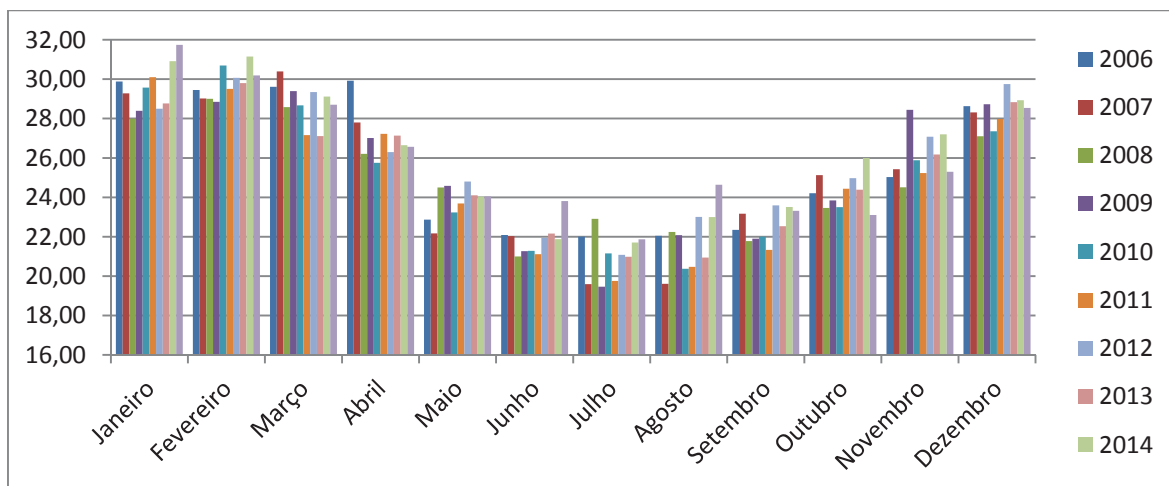


Figura 6-2: Temperaturas máximas média dos últimos dez anos.
Fonte: do autor.

6.1.1.2. Precipitação

Considerando o período analisado para o presente trabalho, a precipitação média do município de Florianópolis é de 154,87 mm/mês. Ressalta-se que a precipitação ocorre

com maior intensidade nos meses do verão, entre dezembro e março, e com menos intensidade nos meses do inverno, entre junho a setembro.

De acordo com os dados da Estação Meteorológica Convencional de Florianópolis para o período de janeiro de 2006 a dezembro de 2015, o registro de menor precipitação foi de 6,90 mm no mês de junho de 2007, e o registro de maior precipitação foi de 614,90 mm no mês de novembro de 2008.

A Tabela 6-1 elenca o total de dias com ocorrência de precipitação, a quantidade de precipitação total no ano, e a média mensal de precipitação.

Tabela 6-1: Dados anuais de precipitação no município de Florianópolis entre os anos 2006 a 2015.

Ano	Dias de precipitação	Precipitação Total	Precipitação Média Mensal
2006	142 dias	1.141,60 mm	95,13 mm
2007	145 dias	1.424,20 mm	118,68 mm
2008	196 dias	2.888,90 mm	240,74 mm
2009	172 dias	1.804,30 mm	150,36 mm
2010	178 dias	2.040,80 mm	170,07 mm
2011	180 dias	2.260,10 mm	188,34 mm
2012	163 dias	1.461,60 mm	121,80 mm
2013	163 dias	1.668,70 mm	139,06 mm
2014	* não informado	1.602,30 mm	133,53 mm
2015	* não informado	2.291,40 mm	190,95 mm

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, 2016.

6.1.1.3. Ventos

De acordo com os dados dos últimos 10 anos, obtidos da Estação Meteorológica Convencional de Florianópolis, no município há duas direções de ventos que predominam, Norte e Sudeste. É registrada a ocorrência de ventos Sul e Oeste, este último com ocorrência apenas em maio de 2006, além de vento Nordeste, com ocorrência em novembro de 2012 e janeiro de 2014.

Com relação à velocidade dos ventos, a média mensal do período considerado para o presente estudo, é de 2,64 m/s. A Tabela 6-2 elenca os anos utilizados para base de dados, a direção predominante dos ventos, a velocidade média mensal e a velocidade média total dos respectivos anos.

Analisando a Tabela 6-2, pode-se afirmar que o ano com maior incidência de ventos foi o de 2007.

Tabela 6-2: Dados anuais de ventos para o município de Florianópolis, entre os anos de 2006 e 2015.

Ano	Direção predominante	Velocidade Média Mensal (m/s)	Velocidade Total Anual (m/s)
2006	Norte	3,20	38,42
2007	Norte	3,26	39,16
2008	Norte	3,03	36,32
2009	Norte	3,20	38,43
2010	Norte	2,46	29,52
2011	Norte	2,56	30,71
2012	Norte	2,35	28,19
2013	Norte	2,30	27,61
2014	Norte e Sudeste	2,09	25,10
2015	Norte e Sudeste	1,99	23,82

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, 2016

6.1.1.4. Umidade Relativa

A umidade relativa do ar é considerada a relação entre a quantidade da água existente no ar (umidade absoluta) e a quantidade que pode haver na mesma temperatura (ponto de saturação). A umidade é ligada diretamente ao processo de evaporação da água. Os fatores que influenciam na umidade são: temperatura, presença de vegetação, cursos hídricos e orvalho.

Considerando os dados dos últimos 10 anos, a umidade relativa do ar média do município de Florianópolis é de 79,43% mensal.

A Tabela 6-3 elenca a média da umidade relativa para os respectivos anos estudados para o presente trabalho.

Tabela 6-3: Dados anuais de Umidade Relativa do Ar para o município de Florianópolis, entre os anos de 2006 a 2015.

Ano	Umidade Relativa (%)
2006	77,90
2007	79,22
2008	79,33
2009	79,49
2010	79,75
2011	79,46
2012	79,16
2013	78,52
2014	78,70
2015	80,73

Fonte: Instituto Nacional de Meteorologia, 2016

Analisando a Tabela 6-3, o ano com a maior Umidade Relativa do Ar foi 2015, com 85,69%, registrada no mês de outubro, e o ano com a Umidade Relativa do Ar mais baixa foi 2012, com 73,49%, registrada no mês de março.

Segundo Gonçalves, Nedel e Alves (2012), os valores aceitáveis de umidade relativa não devem ultrapassar 60% e o conforto térmico sugere que a umidade relativa oscile entre 40% e, no máximo, 70%. Sendo assim a média anual do município de Florianópolis está acima dos níveis aceitáveis.

6.1.1.5. Insolação

A insolação é o período pelo qual o sol está visível, normalmente expressa em horas. De acordo com o Atlas Solarimétrico do Brasil (2000), o município de Florianópolis possui uma insolação diária média anual de 5 horas (Figura 6-3).



Figura 6-3: Indicação da insolação diária em Florianópolis/SC.
Fonte: TIBA et al, 2000

Considerando os dados obtidos na Estação Meteorológica Convencional de Florianópolis, a insolação mensal média dos últimos 10 anos é de 170,95 horas.

O mês com maior índice de insolação foi março de 2012, com 263,4 horas e o mês com menor índice de insolação foi outubro de 2015, com 39,4 horas.

6.1.1.6. Evaporação

A Evaporação (também chamada de Evaporação de Piche para a Estação Meteorológica Convencional de Florianópolis) é medida em mililitro ou em milímetros de água

evaporada, a partir de uma superfície porosa mantida permanentemente umedecida por água.

Considerando os últimos 10 anos, com base nos dados da Estação Meteorológica Convencional de Florianópolis, a média mensal é de 90,27mm. Já a média diária é de 3,00mm.

6.1.2. Qualidade do Ar

6.1.2.1. Conceitos

Segundo definição na Resolução CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente Nº 03/1990, poluente atmosférico é toda e qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos em legislação, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

A influência dos contaminantes, ou substâncias poluentes, no grau de poluição depende da sua composição química, concentração na massa de ar ou mesmo dependendo das condições climáticas, que podem influenciar a sua dissipação, ou os mecanismos reacionais que podem dar origem a novos poluentes.

A concentração de poluentes está fortemente relacionada às condições meteorológicas. Alguns dos parâmetros que favorecem altos índices de poluição são: alta porcentagem de calmaria, ventos fracos e inversões térmicas a baixa altitude. Este fenômeno é particularmente comum no inverno paulista, quando as noites são frias e a temperatura tende a se elevar rapidamente durante o dia, provocando alteração no resfriamento natural do ar.

Vale lembrar que a chamada inversão térmica se caracteriza por uma camada de ar quente que se forma sobre a cidade, aprisionando o ar e impedindo a dispersão dos poluentes.

A medição sistemática da qualidade do ar é restrita a um número de poluentes, definidos em função de sua importância e dos recursos disponíveis para seu acompanhamento.

Os grupos de poluentes que servem como indicadores de qualidade do ar, adotados universalmente e que foram escolhidos em razão da frequência de ocorrência e de seus efeitos adversos, são:

- **Material Particulado (MP)** - Sob a denominação geral de MP se encontra um conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera por causa de seu pequeno tamanho. As principais fontes de emissão de particulado para a atmosfera são: veículos automotores, processos industriais, queima de biomassa e ressuspensão de poeira do solo, entre outros. O material particulado pode também se formar na atmosfera a partir de gases como dióxido de enxofre (SO_2), óxidos de nitrogênio (NO_x) e compostos orgânicos voláteis (COVs), que são emitidos principalmente em atividades de combustão, transformando-se em partículas como resultado de reações químicas no ar. O tamanho das partículas está diretamente associado ao seu potencial para causar problemas à saúde, sendo que, quanto menores, maiores os efeitos provocados. Outra observação é que o particulado também pode reduzir a visibilidade na atmosfera. O material particulado pode ser classificado como:

- a) Partículas Totais em Suspensão (PTS): podem ser definidas de maneira simplificada como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 50 μm . Uma parte destas partículas é inalável e pode causar e pode causar problemas à saúde, outra parte pode afetar desfavoravelmente a qualidade de vida da população, interferindo nas condições estéticas do ambiente e prejudicando as atividades normais da comunidade.

- b) Partículas Inaláveis (MP_{10}): podem ser definidas de maneira simplificada como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 10 μm . As partículas inaláveis podem ainda ser classificadas como partículas inaláveis finas – $\text{MP}_{2,5}$ (<2,5 μm) e partículas inaláveis grossas (2,5 a 10 μm). As partículas finas, devido ao seu tamanho diminuto, podem atingir os alvéolos pulmonares, já as grossas ficam retidas na parte superior do sistema respiratório.

- **Dióxido de Enxofre (SO_2)** - Resulta, principalmente, da queima de combustíveis que contêm enxofre, como óleo diesel, óleo combustível industrial e gasolina. Essa substância é uma das principais formadoras da chuva ácida. O dióxido de enxofre pode reagir com outras substâncias presentes no ar formando partículas de sulfato que também são responsáveis pela redução da visibilidade na atmosfera.

- **Monóxido de Carbono (CO)** - É um gás incolor e inodoro que resulta da queima incompleta de combustíveis de origem orgânica, combustíveis fósseis, biomassa, etc. Em geral, é encontrado em maiores concentrações nos grandes centros urbanos, emitido, principalmente, por veículos automotores. Altas concentrações de CO são encontradas em áreas de intensa circulação de veículos.

- **Ozônio e Oxidantes Fotoquímicos (O_3)** - “Oxidantes fotoquímicos” é a denominação que se dá à mistura de poluentes secundários formados pelas reações

entre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis, na presença de luz solar, sendo esses últimos liberados na queima incompleta e evaporação de combustíveis e solventes. O principal produto desta reação é o ozônio, por isso mesmo utilizado como parâmetro indicador da presença de oxidantes fotoquímicos na atmosfera. Esses poluentes formam a chamada “névoa fotoquímica”, ou “smog fotoquímico”, cujo nome foi dado porque causa na atmosfera uma diminuição da visibilidade.

O ozônio encontrado na faixa de ar próxima do solo, onde respiramos, é tóxico. Entretanto, na estratosfera, a cerca de 25 km de altitude, o ozônio tem a importante função de proteger a Terra, como um filtro, dos raios ultravioletas emitidos pelo Sol. Além de prejuízos à saúde, o ozônio pode causar danos à vegetação.

- **Hidrocarbonetos (HC)** - São gases e vapores resultantes da queima incompleta e evaporação de combustíveis e de outros produtos orgânicos voláteis. Diversos hidrocarbonetos, como o benzeno, são cancerígenos e mutagênicos, não havendo uma concentração ambiente totalmente segura.

Participam ativamente das reações de formação da névoa fotoquímica.

- **Óxido de Nitrogênio (NO) e Dióxido de Nitrogênio (NO₂)** - São formados durante processos de combustão. Em grandes cidades, os veículos geralmente são os principais responsáveis pela emissão dos óxidos de nitrogênio. O NO, sob a ação de luz solar, se transforma em NO₂ e tem papel importante na formação de oxidantes fotoquímicos, como o ozônio. Dependendo das concentrações, o NO₂ causa prejuízos à saúde.

6.1.2.2. Padrões de Qualidade do Ar

Os padrões de qualidade do ar definem legalmente o limite máximo para a concentração de um poluente na atmosfera, que garanta a proteção da saúde e do meio ambiente. Os padrões de qualidade do ar são baseados em estudos científicos dos efeitos produzidos por poluentes específicos e são fixados em níveis que possam propiciar uma margem de segurança adequada.

No Brasil, os padrões nacionais foram estabelecidos pelo Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, e aprovados pelo CONAMA, por meio da Resolução CONAMA 03/90.

Os poluentes são divididos em duas categorias:

- **Primários:** são aqueles emitidos diretamente pelas fontes de emissão. São as concentrações de poluentes que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde da

população. Podem ser entendidos como níveis máximos toleráveis de concentração de poluentes atmosféricos, constituindo-se em metas de curto e médio prazo.

- **Secundários:** são aqueles formados na atmosfera através da reação química entre poluentes primários e componentes naturais da atmosfera. São as concentrações de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem-estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Podem ser entendidos como níveis desejados de concentração de poluentes, constituindo-se em meta de longo prazo.

O objetivo do estabelecimento de padrões secundários é criar uma base para uma política de prevenção da degradação da qualidade do ar. Devem ser aplicados às áreas de preservação. Não se aplicam, pelo menos em curto prazo, a áreas de desenvolvimento, onde devem ser aplicados os padrões primários. Como prevê a própria resolução, a aplicação diferenciada de padrões primários e secundários requer que o território nacional seja dividido em classes I, II e III conforme o uso pretendido. A mesma resolução prevê, ainda, que enquanto não for estabelecida a classificação das áreas, os padrões aplicáveis serão os primários.

Os parâmetros regulamentados são os seguintes: partículas totais em suspensão, fumaça, partículas inaláveis, dióxido de enxofre, monóxido de carbono, ozônio e dióxido de nitrogênio. Os padrões nacionais de qualidade do ar são apresentados na Tabela 6-4.

Tabela 6-4: Padrões nacionais de qualidade do ar (CONAMA 03/1990).

Poluente	Tempo de Amostragem	Padrão Primário $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Padrão Secundário $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Método de Medição
Partículas totais em suspensão	24 horas ¹ MGA ²	240 80	150 60	Amostrador de grandes volumes
Partículas inaláveis	24 horas ¹ MAA ³	150 50	150 50	Separação inercial/filtração
Fumaça	24 horas ¹ MAA ³	150 60	100 40	Refletância
dióxido de enxofre	24 horas ¹ MAA ³	365 80	100 40	Pararosanilina
Dióxido de nitrogênio	1 horas ¹ MAA ³	320 100	190 100	Quimiluminescência
Monóxido de carbono	1 horas ¹ 8 horas ¹	40.000 35 ppm 10.000 9 ppm	40.000 35 ppm 10.000 9 ppm	Infravermelho não dispersivo
Ozônio	1 horas ¹	160	160	Quimiluminescência

Obs: ¹ - não deve ser excedido mais que uma vez ao ano. ² - Média granulométrica anual. ³ - Média.

Fonte: Cetesb.

O índice de qualidade do ar é uma ferramenta matemática desenvolvida para simplificar o processo de divulgação da qualidade do ar. Esse índice é utilizado desde 1981, e foi criado usando como base uma longa experiência desenvolvida no Canadá e EUA.

A determinação sistemática da qualidade do ar deve ser, por problemas de ordem prática, limitada a restrito número de poluente, definidos em função de sua importância e dos recursos materiais e humanos disponíveis.

Neste sentido, e de forma geral, a escolha quase sempre recai sobre um grupo de poluentes consagrados universalmente, que servem como indicadores de qualidade do ar: dióxido de enxofre (SO_2), poeira em suspensão, monóxido de carbono (CO), oxidantes fotoquímicos - expressos como ozônio (O_3), hidrocarbonetos totais (HC) e óxidos de nitrogênio (NO e NO_2).

A razão da seleção destes parâmetros como indicadores de qualidade do ar está ligada à sua maior frequência de ocorrência e aos efeitos que causam ao meio ambiente.

Os parâmetros contemplados pela estrutura do índice da CETESB são: - dióxido de enxofre (SO_2); - partículas totais em suspensão (PTS); partículas inaláveis (MP_{10}); fumaça (FMC); monóxido de carbono (CO); ozônio (O_3); dióxido de nitrogênio (NO_2).

Para cada poluente medido é calculado um índice. Através do índice o ar medido recebe uma qualificação, que é uma espécie de nota, feita conforme apresentado na Tabela 6-5

Tabela 6-5: Índice da qualidade do ar (parâmetros do CETESB).

Qualidade	Índice	P_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	O_3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	O (ppm)	NO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO_2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
Boa	0 - 50	0 - 50	0 - 80	0 - 4,5	0 - 100	0 - 80
Regular	51 - 100	50 - 150	80 - 160	4,5 - 9	100 - 320	80 - 365
Inadequada	101 - 199	150 - 250	160 - 200	9 - 15	320 - 1130	365 - 800
Má	200 - 299	250 - 420	200 - 800	15 - 30	1130 - 2260	800 - 1600
Péssima	> 299	> 420	> 800	> 30	> 2260	> 1600

Fonte: Cetesb.

É importante salientar, que mesmo mantidas as emissões, a qualidade do ar pode mudar em função dos poluentes. É por isso que a qualidade do ar agrava durante o inverno, quando as condições meteorológicas são mais desfavoráveis à dispersão dos poluentes.

Durante os meses de inverno ocorre o fenômeno atmosférico conhecido por “inversão térmica”. Trata-se da conjunção de alguns fatores meteorológicos e climáticos que favorecem a estagnação atmosférica, dificultando a diluição dos poluentes. A intensiva redução das correntes convectivas verticais é devida à ocorrência de um determinado perfil vertical de distribuição de temperaturas, que induz a permanência das camadas mais frias em níveis próximos à superfície, especialmente nas manhãs de dias frios e

ensolarados. A ausência de correntes horizontais contribui para o agravamento do problema.

A interação entre as fontes de poluição e a atmosfera definirá o nível de qualidade do ar, que determina, por sua vez, o surgimento de efeitos adversos da poluição do ar sobre os receptores, o homem, os animais, os materiais e as plantas.

A mesma resolução estabelece ainda os critérios para episódios agudos de poluição do ar. Esses critérios são apresentados na Tabela 6-6 (Critérios para Episódios Agudos de Poluição do Ar – Resolução CONAMA 03 de 28/06/1990).

Tabela 6-6: Critérios para episódios agudos de poluição do ar.

Parâmetros	Atenção	Alerta	Emergência
Partículas totais em suspensão ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 24h	375	625	875
Partículas inaláveis ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 24h	250	420	500
Fumaça ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 24h	250	420	500
Dióxidos de enxofre ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 24h	800	1.600	2.100
SO ₂ X PTS ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 24h	65.000	261.000	393.000
Dióxidos de nitrogênio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 1h	1.130	2.260	3.000
Monóxido de carbono (ppm) – 8h	15	30	40
Ozônio ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) – 1h	400	800	1.000

Fonte: Resolução CONAMA 03/1990.

6.1.2.3. Metodologia Utilizada

Para o Diagnóstico da Qualidade do Ar na área de entorno da empresa foi contratado o Instituto Senai de Tecnologia Ambiental – SENAI. As coletas foram executadas conforme norma ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Este diagnóstico buscou caracterizar a qualidade do ar na região de influência, somente amostragem de Partículas Totais em Suspensão (PTS). Os Relatórios Finais de Prestação de Serviços referente a avaliação da Qualidade do Ar encontram-se no Anexo VIII do Volume II.

6.1.2.3.1. Definição dos Pontos de Medição

As medições foram realizadas através de campanhas com estações e equipamentos móveis, baseadas em normas técnicas específicas de amostragens e análises do poluente monitorado, de acordo com a Resolução CONAMA 003 de 28/06/1990.

As amostragens foram realizadas em 4 (quatro) pontos estratégicos, com a execução de 1 (uma) campanha de monitoramento com duração de 24 (vinte e quatro) horas consecutivas em cada ponto. Os pontos foram definidos considerando a localização do empreendimento em relação às comunidades vizinhas, bem como a predominância de

ventos e das características geográficas e de construção da área em estudo, ou seja, dentro da área de influência direta.

Na Figura 6-4 localizados os pontos onde foram realizadas as avaliações da qualidade do ar sendo apresentados e identificados na Tabela 6-7.

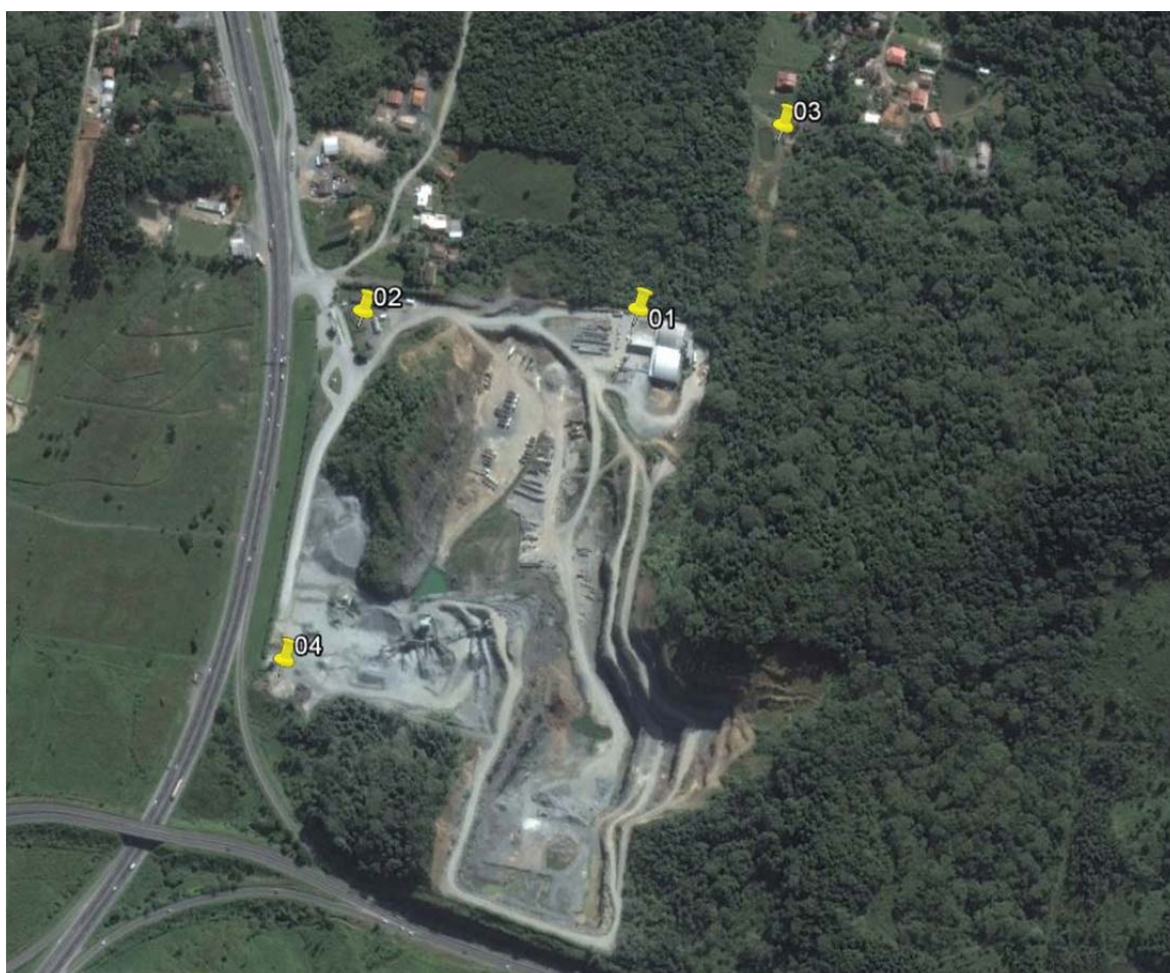


Figura 6-4: Localização dos pontos de amostragem.

Fonte: google, adaptado do autor.

Tabela 6-7: Coordenadas dos pontos fixos de amostragem.

Ponto	Descrição	E	N
01	Baltec	731090	7033397
02	Guarita	730813	7033400
03	Residência Sr. Daniel	731239	7033578
04	Subestação	730727	7033053

Fonte: Relatório 12093/2016 FIESC/SENAI.

6.1.2.3.2. Princípio do Método - Partículas Totais em Suspensão (PTS)

Para uma correta metodologia de amostragem e análise, foi tomada como base a NBR 9547/97 – Partículas Totais em Suspensão (PTS) por Amostragem de Grande Volume (AGV).

Na realização das amostragens/análises, foram utilizados os equipamentos devidamente calibrados, conforme descrito no Anexo VIII do Volume II.

6.1.2.4. Resultados

A Tabela 6-8 apresenta os valores obtidos para o parâmetro ambiental contemplado neste estudo, nos respectivos dias das amostragens, nos pontos definidos. Os valores foram calculados e expressos nas Condições Padrões de Temperatura e Pressão (CPTP = 25°C e 1 atm), conforme as legislações ambientais pertinentes.

Tabela 6-8: Resumo dos resultados apresentados.

Ponto	Período	Cond. Tempo	P atm (mmHg)	T (°C)	[PTS] $\mu\text{g}/\text{m}^3$
01	11/05 a 12/05/2016	Ocorrência de chuva	764	29	256
02	11/05 a 12/05/2016	Ocorrência de chuva	764	29	183
03	12/05 a 13/05/2016	Ocorrência de chuva	766	25	106
04	12/05 a 13/05/2016	Ocorrência de chuva	766	25	233

Fonte: do autor.

Como pode-se observar na tabela acima, o resultado de PTS no ponto 01 ficou acima do recomendado na legislação, que é de 240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Sendo assim, a empresa contratou uma nova avaliação no mesmo ponto a fim de validar o o resultado da primeira campanha. A Tabela 6-9 apresenta o valor obtido na segunda campanha.

Tabela 6-9: Resumo dos resultados apresentados.

Ponto	Período	Cond. Tempo	P atm (mmHg)	T (°C)	[PTS] $\mu\text{g}/\text{m}^3$
01 b	17/11 a 18/11/2016	Período sem chuva	757	25	224

Fonte: do autor.

Através dos valores obtidos pode-se gerar o gráfico do resultado da concentração média 24h de Partículas Totais em Suspensão (PTS) no ar ambiente, relacionados com as faixas de concentração dos padrões primários de qualidade do ar (PQAR) - Resolução CONAMA 03, de 28 de junho de 1990 e com o índice de qualidade do ar (IQAR) - (Figura 6-5).

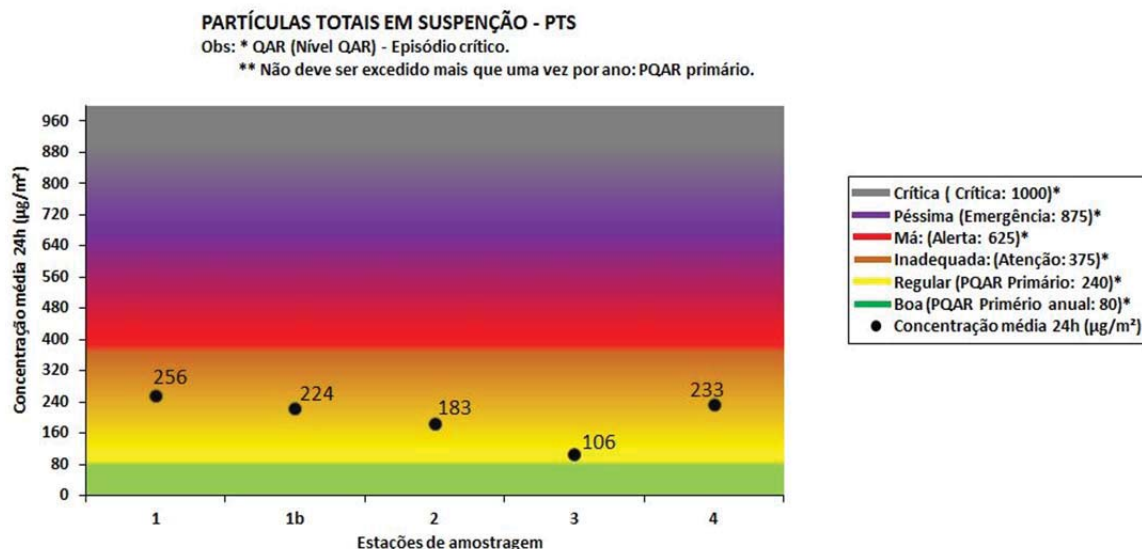


Figura 6-5: Valores das Partículas Totais em Suspensão (PTS)
Fonte: do autor.

Observa-se que nos pontos 02, 03 e 04 os valores de concentração média são considerados regulares, enquanto no ponto 01, a concentração foi inadequada na primeira campanha e regular na segunda.

6.1.3. Geração de Ruídos

6.1.3.1. Introdução

A exploração de pedreiras em suas diferentes fases, desde as operações preparatórias como o desmatamento, passando pelas atividades de desmonte, carregamento e transporte do material envolvem um conjunto de trabalhos e equipamentos que geram vários níveis de ruídos.

As ondas sonoras emitidas pelas várias fontes de ruídos do empreendimento são transmitidas ao meio ambiente de diversas formas, sendo que a propagação do som pode ser minimizada pela presença de obstáculos em sua trajetória.

A amplitude da pressão sonora sofre redução à medida que a distância entre fonte e receptor é aumentada, devido à existência de perdas na transmissão do som num meio elástico qualquer. Além disso, se a frente de onda é uma superfície em expansão, a intensidade cai com o aumento da área.

Em determinados casos em que a distância entre a fonte e os receptores não é suficiente para amenizar a propagação, um dos fatores que diminui a intensidade do nível de

pressão sonora no receptor é o relevo, pois o ruído tende aumentar conforme a cota altimétrica, ou seja, quanto mais alto estivermos em relação à fonte de emissão de ruído, maior será o nível de pressão sonora.

Um método eficaz e pouco dispendioso de controle da propagação do ruído é a utilização de barreiras acústicas ao longo das estradas e fontes de emissão. Estas devem ser suficientemente altas e extensas, permitindo uma cobertura entre a fonte e os receptores. Através da utilização de barreiras acústicas, é possível uma redução dos níveis sonoros até 15 dB. No caso de habitações perto de estradas com tráfego intensos, esta redução varia entre 5 e 10 dB.

6.1.3.2. Objetivo

Na localidade onde a empresa está instalada, a principal fonte geradora de ruído é o intenso tráfego de veículos na Rodovia BR 101. As atividades de extração, beneficiamento e o fluxo de caminhões para o transporte de minério também colaboram com o aumento do nível de pressão sonora na região.

O objetivo deste capítulo é identificar os níveis de ruídos em pontos estabelecidos e comparar os valores com as normas vigentes e legislações específicas.

6.1.3.3. Metodologia

As medições foram realizadas no dia 04 de maio de 2016 obedecendo ao horário de funcionamento normal da empresa, estando em atividade a extração, a britagem e a movimentação de cargas. As condições climáticas estavam favoráveis, sem variações de temperatura e presença de vento forte.

Na confecção dos mapas foram representados os valores dos níveis em dB (A) na forma de pontos com cores nos locais da medição.

Todos os dados referentes as coletas foram armazenados numa planilha de campo, conforme Tabela 3-9, e posteriormente digitalizados. Foi estabelecido o intervalo de 30 a 50 segundos para cada medição, sendo esse tempo suficiente para representar o valor do ruído gerado, utilizando o filtro de ponderação “A”.

Tabela 6-10: Identificação dos dados coletados no campo.

Ponto	Coordenadas		Data	Horário	Tempo de Medição	d(A)	Obs.
	X	Y					

Fonte: do autor.

6.1.3.3.1. Equipamentos

As medições foram realizadas com um medidor de Nível de Pressão Sonora, modelo DEC 420, Classe 2 e o calibrador CAL-3000, ambos do fabricante Instrutherm.

Estes equipamentos possuem certificados de calibração N° 65536/16 e 65531/16 respectivamente, datados de 29/02/2016, atendendo os requisitos exigidos pelo INMETRO.

6.1.3.3.2. Locais de Medição

Os locais de medição foram definidos conforme as variações dos níveis observados *in loco* com a finalidade de englobar as residências mais próximas da pedreira além da ADA. Nas áreas onde os níveis apresentam pequenas variações, o espaçamento entre pontos de medição pode ser aumentado, como exemplo, o interior da empresa. No percurso da Rua Vereador Arnó Reinaldo Silva e Estrada Quati os valores foram coletados no intervalo de aproximadamente 400 metros de distância entre os pontos a fim de abranger o máximo de residências.

As atividades da empresa que apresentam fontes de ruído são a unidade de beneficiamento, a extração do minério e o deslocamento das máquinas dentro do pátio. No entanto, a maior fonte de geração de ruído dentro dos limites da empresa, é oriunda do processo de fabricação de artefatos de concreto, no qual possui suas instalações fora dos limites da ADA por se tratar de outro tipo de atividade, não sendo motivo deste estudo.

Foram definidas duas áreas de estudo limites da empresa, sendo elas: área interna e área externa. A Figura 6-6 localiza os pontos de coleta dos níveis de pressão sonora divididos em:

Pontos amarelos: área interna à ADA;

Pontos azuis: área externa à ADA.

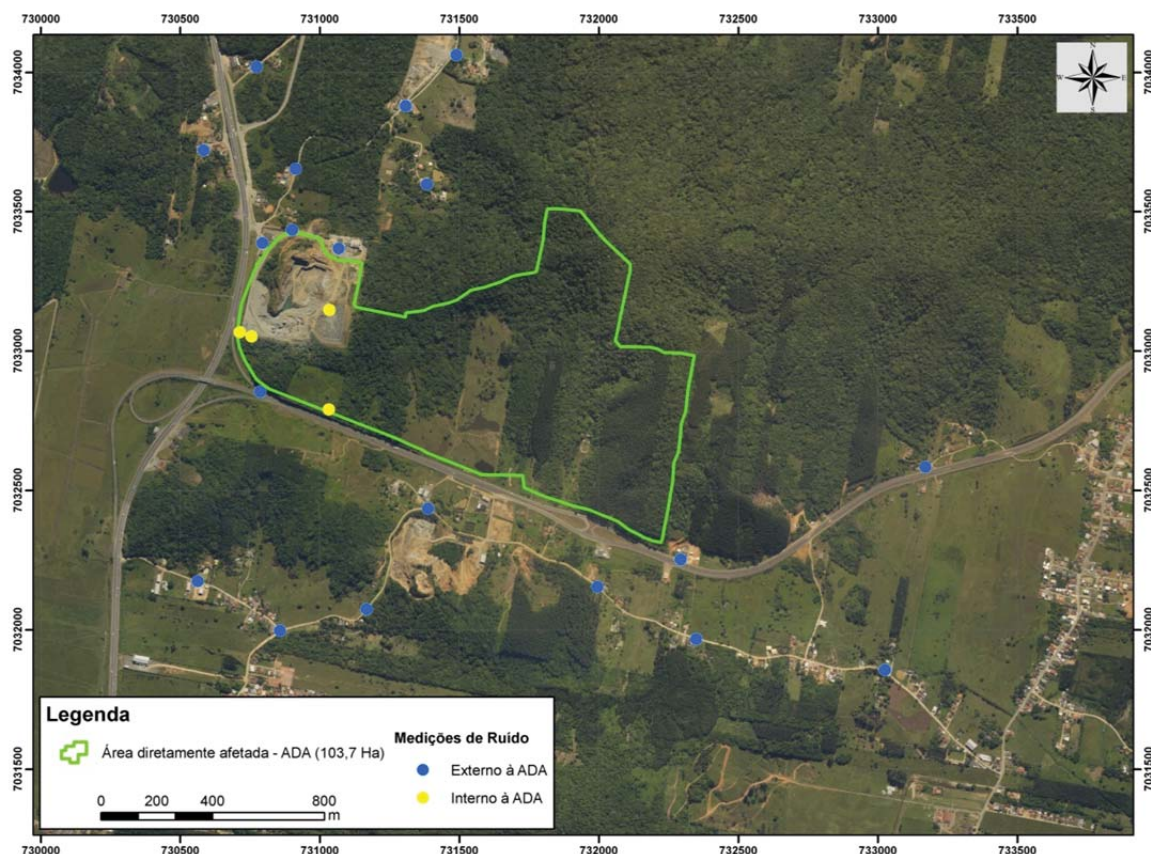


Figura 6-6: Mapa com a localização dos pontos de coleta dos níveis de pressão sonora.
Fonte: Ortofotocarta 2010, adaptado do autor.

6.1.3.3.3. Elaboração dos Mapas





Para a elaboração do mapa com os níveis de ruídos foi utilizada a ortofotocarta de 2010, identificando toda área de estudo. De posse das informações coletadas em campo e transferidas para a Tabela 6-11 verificou-se que o menor e o maior nível de ruído coletado foram respectivamente:





Área interna à ADA: Ponto 9 – 65,9 dB (A) e ponto 22 – 81,1 dB (A);





Área externa à ADA: Ponto 20 – 39,7 dB (A) e ponto 12 – 86,0 dB (A).




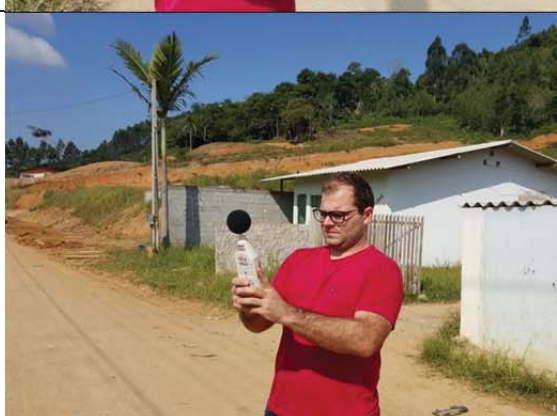
Através do software ArcGIS 10.2® foram associados à imagem os pontos de medições de ruído em coordenadas UTM e com a identificação dos níveis de pressão sonora coletados em campo.





Tabela 6-11: Resumo dos dados coletados no campo.




Ponto	Coordenadas Sirgas 2000		dB(A)	Foto
	X	Y		
1	730583	7033721	59,3	
2	730773	7034020	58,4	
3	730913	7033654	55,8	
4	731307	7033880	42,1	

Ponto	Coordenadas Sirgas 2000		dB(A)	Foto
	X	Y		
5	731489	7034063	43,3	
6	731383	7033599	43,8	
7	730794	7033388	63,7	
8	731067	7033368	75,8	

Ponto	Coordenadas Sirgas 2000		dB(A)	Foto
	X	Y		
9	731034	7033148	65,9	
10	730755	7033053	73,9	
11	731032	7032791	68,4	
12	730786	7032855	86,0	

Ponto	Coordenadas Sirgas 2000		dB(A)	Foto
	X	Y		
13	731387	7032435	60,5	
14	730857	7031997	43,2	
15	731995	7032154	52,3	
16	732349	7031967	48,9	

Ponto	Coordenadas Sirgas 2000		dB(A)	Foto
	X	Y		
17	733026	7031856	64,0	
18	733171	7032584	81,5	
19	732293	7032252	83,3	
20	731167	7032074	39,7	

Ponto	Coordenadas Sirgas 2000		dB(A)	Foto
	X	Y		
21	730562	7032174	46,5	
22	730713	7033068	81,1	
23	730900	7033435	59,3	

Fonte: do autor.

Na Figura 6-7 estão identificados os números dos pontos com seus respectivos níveis.

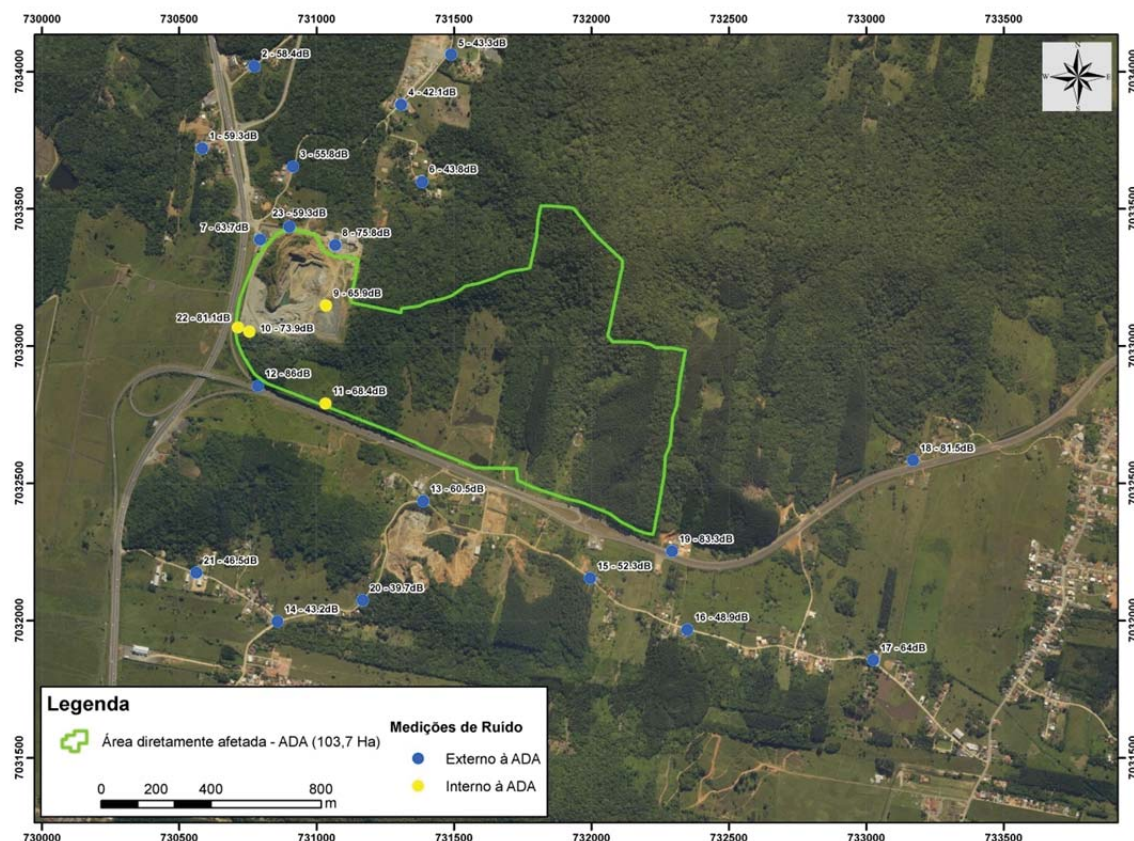


Figura 6-7: Localização dos pontos de amostragem de ruído com o valor dos níveis coletados em campo.

Fonte: ortofotocarta 2010 adaptado do autor.

6.1.3.4. Legislação

No contexto nacional as normas que estabelecem o NCA – Nível de critério de avaliação – para ambientes externos em dB(A) são: NBR 10.151/2000 e a Resolução CONAMA 01/90, cujos limites encontram-se na Tabela 6-12.

Tabela 6-12: Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A).

Tipos de áreas	Diurno	Noturno
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou de escolas	50	45
Área mista, predominantemente residencial	55	50
Área mista, com vocação comercial e administrativa	60	55
Área mista, com vocação recreacional	65	55
Área predominantemente industrial	70	60

Fonte: Resolução CONAMA 01/90 c/c NBR 10.151/2000.

A Lei Complementar 002/2007 que instituí o Código Urbanístico (Plano Diretor) no município de Penha, estado de Santa Catarina, em sua Seção I no Art. 208 estabelece os

limites máximos de ruído conforme as macrozonas de uso do solo cujos valores estão apresentados na Tabela 6-13.

Tabela 6-13: Limites máximos permissíveis de ruído.

Macrozona/Setor/Eixo	Diurno	Noturno
Macrozona Rural	40	35
Macrozona Urbana de Proteção Ambiental	40	35
Macrozona Urbana de Ocupação Orientada	40	35
Macrozona Urbana de Consolidação	50	45
Macrozona Urbana de Qualificação	45	40
Macrozona Urbana de Uso Específico	50	45
Zona Especial de Interesse Social	45	40
Zona Especial de Conservação Ambiental	40	35
Zona Especial de Desenvolvimento Turístico	70	60
Zona Especial do Morro da Penha	40	35
Zona Especial de Ocupação Tradicional	45	40
Setor Especial da Orla	*	*
Eixo Turístico	55	50
Eixo Regional	55	50
Eixo da Orla	55	50
Rodovias	65	50
Vias Arteriais	65	50
Vias Coletoras	50	45
Vias Locais	50	45

*Atende aos parâmetros do macrozoneamento a que se sobrepõe.

Fonte: Projeto de Leis Municipais de Penha/SC – Volume II (2007)

Segundo a Lei Complementar 002/2007, de 14 de setembro de 2007, que institui o Plano Diretor de Penha, trazendo no Livro II – do ordenamento físico-territorial em seu Art. 19, o macrozoneamento do Município de Penha, no qual é simplificado para área em estudo conforme (Figura 6-8) abrangendo quatro macrozonas, que fazem parte da área do empreendimento, sendo elas:

- Macrozona Rural;
- Macrozona Urbana de Proteção Ambiental;
- Macrozona Urbana de Ocupação Orientada;
- Macrozona Urbana de Qualificação.

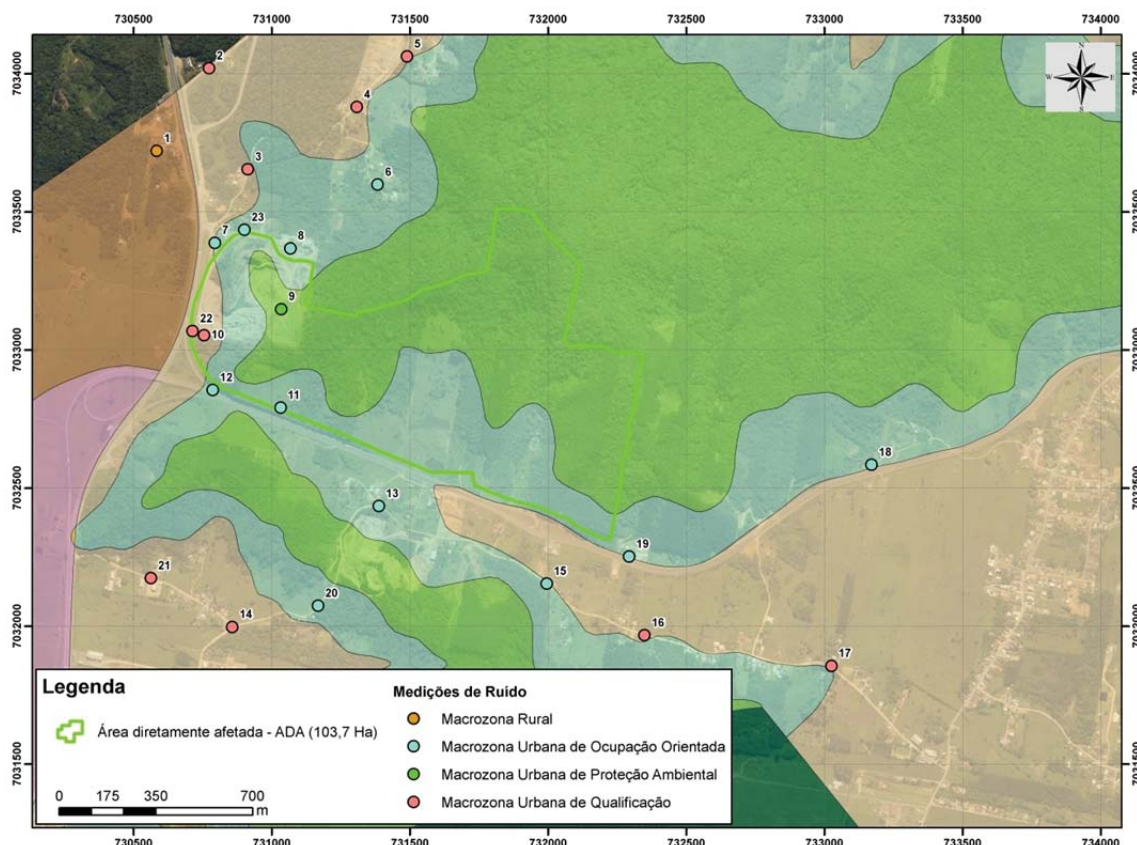


Figura 6-8: Mapa de Macrozonas segundo o Plano Diretor de Penha adaptado com os pontos de coleta dos níveis de ruídos.
Fonte: do autor.

6.1.3.5. Resultados

Tendo o município de Penha uma legislação específica para ruído, os dados foram analisados conforme a Lei Complementar 002, de 14 de setembro de 2007.

6.1.3.5.1. Mapeamento do Ruído na ADA

Conforme Tabela 6-14, os pontos coletados na área interna à ADA apresentaram níveis de ruídos entre 65,9 dB (A) 81,1 dB (A), estando esses pontos localizados em três zonas diferentes, sendo elas: Macrozona Urbana de Proteção Ambiental, Macrozona Urbana de Ocupação Orientada e Macrozona Urbana de Qualificação.

Tabela 6-14: Identificação dos níveis de ruídos coletados na área interna à ADA.

Ponto	dB(A) médio	Zona de Uso do Solo	Limite Máximo Permissível (dB)
9	65,9	Macrozona Urbana de Proteção Ambiental	40

Ponto	dB(A) médio	Zona de Uso do Solo	Limite Máximo Permissível (dB)
10	73,9	Macrozona Urbana de Qualificação	45
11	68,4	Macrozona Urbana de Ocupação Orientada	40
22	81,1	Macrozona Urbana de Qualificação	45

Fonte: do autor.

A Figura 5-1 correlaciona os dados obtidos em campo com os limites permissíveis conforme legislação municipal para período diurno, em que encontra-se em operação as atividades na empresa.

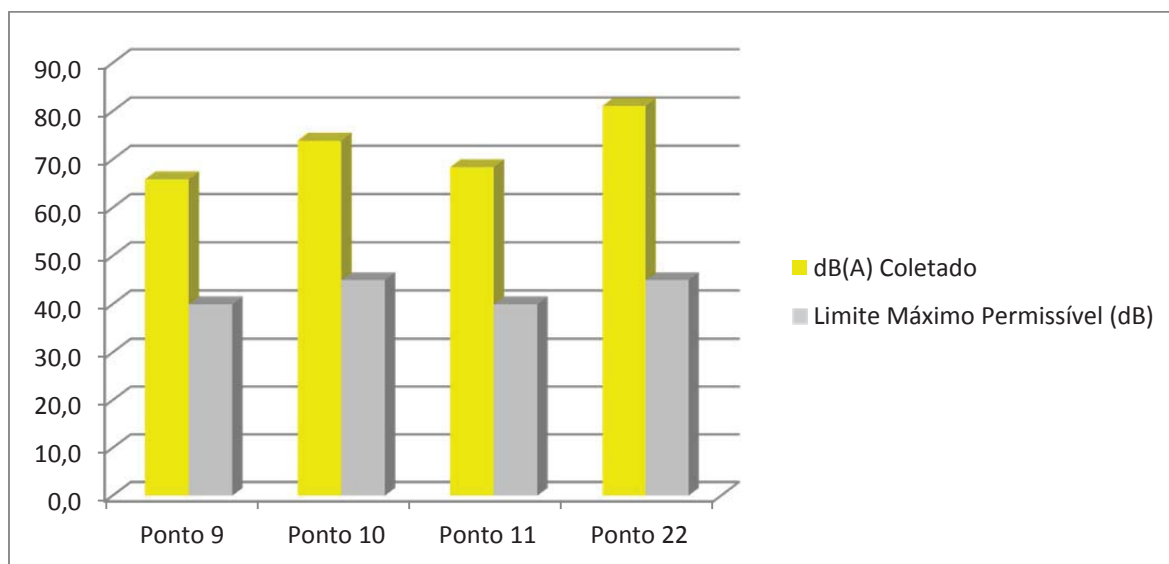


Figura 6-9: Correlação dos dados coletados em campo com os limites permissíveis em norma.

Fonte: do autor.

O maior nível de ruído verificado na área interna à ADA foi o ponto 22 localizado as margens da BR 101 e o ponto de menor nível foi o ponto 9, localizado no pátio de operação empresa (Figura 6-10).

Fica evidente que o alto fluxo de veículos na BR 101 é o maior responsável pelo aumento de ruído no ponto 22.

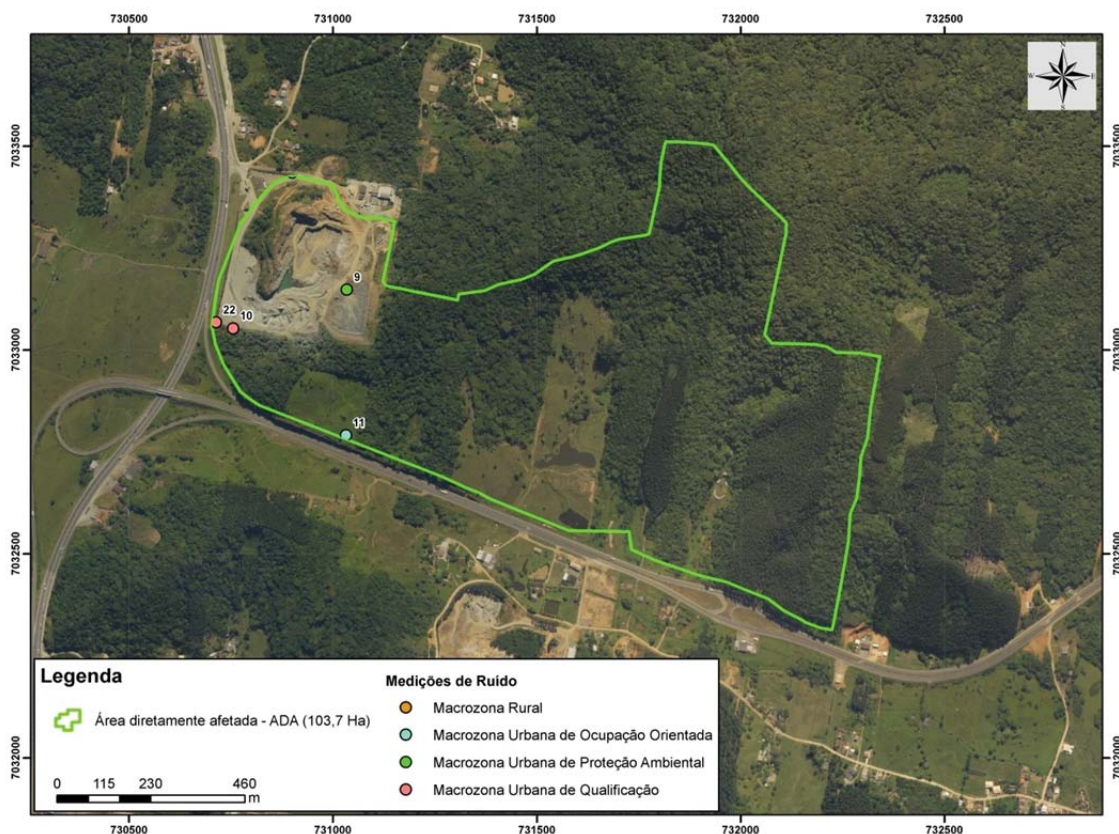


Figura 6-10: Mapa com a localização dos pontos correspondentes a área interna coletados em campo.

Fonte: do autor.

6.1.3.6. Conclusão

A área interna à ADA está localizada em três diferentes Macrozonas, a Urbana de Proteção Ambiental, Urbana de Ocupação Orientada e Urbana de Qualificação. Segundo a legislação pertinente, os valores obtidos em todas as macrozonas estão acima dos limites máximos estabelecidos.

De acordo com o levantamento de ruído realizado na ADA, fica evidente na amostragem do ponto 22, que a maior incidência de ruído neste local se dá pela Rodovia BR 101 devido ao seu alto tráfego de veículos. Comparando o ponto 22 que está localizado na divisa da empresa com a Rodovia Federal e o ponto 10, no interior do pátio de operação, percebe-se uma diminuição dos níveis de ruído, bem como o ponto 9 situado na área de extração, com ruído de fundo do britador e ainda assim é inferior ao ponto coletado nas margens da BR 101.

Os pontos externos à ADA estão localizados em três macrozonas diferentes: Macrozona Rural, Macrozona Urbana de Qualificação e Macrozona Urbana de Ocupação Orientada. Nesta área foram realizados 19 pontos amostrais, no qual apenas 4 estão dentro dos

limites estabelecidos na legislação. No entanto, não é possível relacionar especificamente a atividade da empresa ao elevado valor de nível de pressão sonora já que como citado anteriormente, o maior nível de ruído nessa região é oriundo das rodovias, principalmente da Rodovia BR 101 e SC 414.

Os três maiores níveis de ruído na área externa à ADA, estão nos pontos 12, 19 e 18, sendo que todos encontram-se as margens da Rodovia SC 414. Destaca-se como maior nível de pressão sonora o ponto 12 com 86 dB(A), que além de estar na margem desta rodovia, recebe impacto sonoro da BR 101 por sua proximidade.

Os quatro pontos que estão de acordo com a legislação são: 4, 5, 14 e 20, percebe-se que estes encontram-se afastados das rodovias e recebem do ambiente um sistema natural de proteção, devido ao relevo e a presença de vegetação. Vale salientar que ao sul da área de estudo, encontra-se a Pedreira Vila Sta. Lídia, a qual estava com as suas atividades paradas no dia do levantamento de ruído, sendo assim, as medições apresentadas, não contemplam os ruídos emitidos por esta pedreira.

Embora os maiores níveis de pressão sonora não sejam oriundos da Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí, é importante buscar alternativas que atenuem os níveis de ruídos gerados por ela, como por exemplo, a regulação dos motores dos equipamentos, o isolamento das fontes emissoras de ruídos sempre que possível, o controle do plano de fogo, a utilização de cortinas arbóreas que confinam a região explorada, além do fornecimento e da garantia de uso dos equipamentos de proteção individual pelos seus funcionários.

Recomenda-se que a empresa mantenha e introduza o máximo de vegetação em seu contorno, fazendo com que ela se torne uma barreira aos ruídos gerados. Essa vegetação deve ser a mais diversificada possível, abrangendo o máximo de altura e não permitindo espaços significativos nessa “cortina arbórea”.

A construção de barreiras acústicas próxima à fonte sonora não altera os níveis de ruído emitido pela fonte, no entanto cria um impedimento da propagação do ruído reduzindo os níveis de ruído em locais próximos.

6.1.4. Geomorfologia

São dois os domínios morfoestruturais que ocorrem na região, os Depósitos Sedimentares e a Faixa de Dobramento Remobilizado. Os primeiros localizam-se na faixa litorânea, estendendo-se desde o oceano até as escarpas dos maciços costeiros. O

segundo compreende tipos de modelados diversos, mas com uma origem comum, os terrenos cristalinos que remontam do Arqueano ao Proterozóico Superior, períodos caracterizados por ciclos orogênicos responsáveis por dobramentos e falhamentos de grande amplitude. Esses terrenos, após processos erosivos atuando ao longo das eras geológicas que se seguiram foram, no Terciário, novamente submetidos a eventos tectônicos, daí resultando extensas linhas de falhas, escarpas e relevos alinhados em função dos antigos dobramentos e falhamentos mais recentes.

O relevo da região oriental de Santa Catarina foi separado por Almeida (1948) em Planaltos Sedimentares, Serras Litorâneas e Planícies Costeiras. Na área de estudo, ocorrem as unidades Serras Litorâneas e Planícies Costeiras (Figura 6-11).

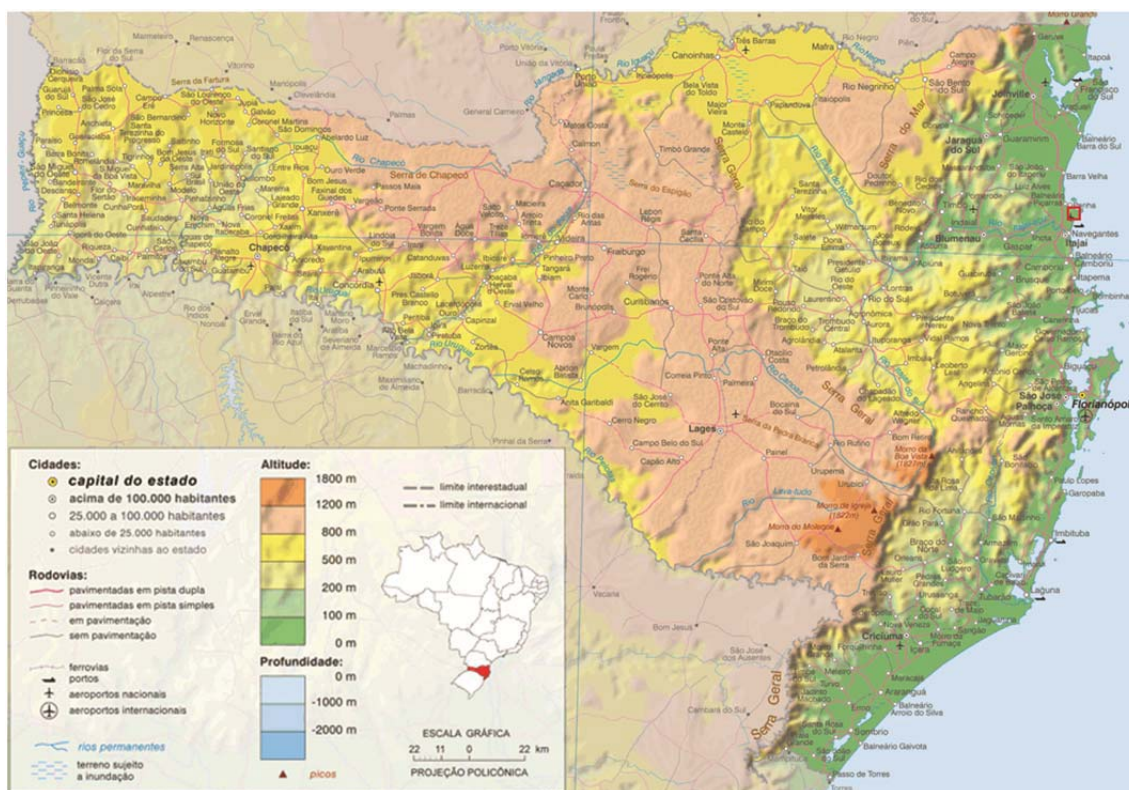


Figura 6-11: Em verde com relevo mais baixo representa as Planícies Costeiras e em amarelo claro as Serras Litorâneas.

Fonte: Ver com Rafael.

A caracterização geomorfológica da unidade Serras Litorâneas é feita pela sequência de serras dispostas de forma sub-paralela. A orientação predominante dessas serras é no sentido NE-SW e, altimetricamente, apresentam-se gradativamente mais baixas em direção ao litoral, atingindo altitudes inferiores a 100 m próximo à linha de costa, onde terminam através de pontais, penínsulas e ilhas.

Uma característica geral do relevo da unidade é dada pela intensa dissecação, que se acha, em grande parte, controlada estruturalmente, resultando num modelado de dissecação diferencial. Os vales são profundos com encostas íngremes e sulcadas, separadas por cristas bem marcadas na paisagem (Figura 6-12). Na borda leste, os relevos desta unidade estão dispostos em meio às Planícies Costeiras. Esses relevos antigamente constituíam ilhas, que foram ligadas ao continente pela sedimentação marinha.



Figura 6-12: Feição geomorfológica tipo crista.
Fonte: do autor.

A outra unidade geomorfológica presente próximo à área de estudo, Planícies Costeiras, engloba uma estreita faixa situada na porção oriental do Estado, junto ao Oceano Atlântico, onde ocorrem ambientes sedimentares que evidenciam a predominância de processos marinhos e eólicos.

Esta unidade estende-se desde a linha de costa até as encostas da serra, além de acompanhar os vales que penetram muitos quilômetros para o interior. É constituída por sedimentos quaternários, cuja origem está relacionada a fatores diversos, dentre os quais se destacam as oscilações do nível do mar (no Pleistoceno e no Holoceno) e as mudanças climáticas, além da influência da tectônica regional. Esses sedimentos são de vários tipos; coluviais, aluviais, flúvio-marinhos, flúviolacustres, marinhos e eólicos; e identificam-se com diversas formas de modelado.

6.1.5. Geologia

6.1.5.1. Geologia Regional

A área tem como domínios geológicos principais, diversas unidades associadas ao Escudo Catarinense e à Planície Costeira Catarinense. As unidades presentes na região fazem parte do escudo e são compostas por rochas metamórficas, ígneas e sedimentares. A planície costeira é constituída por uma série de depósitos sedimentares pertencentes basicamente a dois tipos de sistemas deposicionais: o Sistema Depositional Continental de Leques Aluviais e o Sistema Depositional Costeiro Dominado por Ondas.

A Bacia do Itajaí está localizada a oeste do cinturão Dom Feliciano, e apresenta os limites norte e sul bem definidos (Figura 6-13). Ao norte o limite é representado pelo lineamento Blumenau, que retrata o contato entre a bacia e o Complexo Granulítico de Santa Catarina (Guadagnin, 2010). O limite sul é representado pela Zona de Cisalhamento Itajaí-Perimbó, onde as unidades basais da bacia estão em contato com os gnaisses tonalíticos-granodioríticos do Complexo São Miguel, e com o Complexo Metamórfico Brusque (Basei et al., 2011).

A bacia é constituída por uma sequência de depósitos sedimentares aluviais-deltaicos e plataformais, sucedidos por turbiditos e depósitos de fan-delta. Estas unidades estão deformadas e são intrudidas por granitos e vulcânicas hipabissais não deformadas pertencentes à Formação Apiúna.

O Cinturão Dom Feliciano ocorre em toda porção leste do sul do Brasil e Uruguai. Apresenta uma orientação aproximadamente N-S com cerca de 1200 km de extensão e 150 km de largura. A formação deste cinturão está relacionada a sucessivas subducções e colisões referentes à amalgamação de vários terrenos gerados ou intensamente retrabalhados entre o Neoproterozóico e o Cambriano, durante a orogênese Brasileira, há 900 Ma, associados aos eventos tectono-magmáticos durante a formação do Gondwana Ocidental (Basei, 2000). Em Santa Catarina o Cinturão Dom Feliciano é constituído pelo Complexo Metamórfico Brusque, Batólito Florianópolis e pelas bacias pós-orogênicas do Itajaí e Campo Alegre.

O Complexo Metamórfico Brusque (CMB) se estende como uma faixa alongada na direção NE-SW com aproximadamente 75 km de extensão, na porção leste do escudo catarinense. Este complexo é delimitado tectonicamente pela Zona de Transcorrência Itajaí-Perimbó, a noroeste, onde faz contato com a Bacia do Itajaí, e pela Zona de Cisalhamento Major Gercino, a sudeste. Este complexo é constituído por uma associação

metavulcano-sedimentar composta por metapelitos, metapsamitos e metacarbonáticas, com ocorrência de metavulcânicas intercaladas (Philipp et al., 2004). Com base nos protólitos dominantes Philipp et al. (2004) subdividiram o Complexo Metamórfico Brusque em cinco conjuntos litológicos: Subunidade Clástica, Subunidade Química, Subunidade Clástico-Química, Subunidade Metavulcânica Básica e Subunidade Magnesiana.

Quanto ao padrão estrutural Basei et al. (1987) reconheceram quatro fases de deformação relacionadas a estruturação do CMB. A primeira fase está associada ao desenvolvimento da xistosidade S1 nos metassedimentos. A segunda fase, muito mais intensa, resultou em uma expressiva foliação metamórfica S2 com direção NE-SW. A terceira fase é marcada por dobras com direção NE-SW e a quarta fase caracteriza-se por grandes inflexões descontínuas, com orientação NNW.

A partir da análise de dados geocronológicos obtidos pelos métodos U-Pb e Sm-Nd, Basei (1990) sugere que a sedimentação do Complexo Metamórfico Brusque ocorreu no Proterozóico médio, de 1600 a 2000 Ma. A idade das transformações polifásicas e metamórficas deformacionais foram obtidas através dos métodos Rb-Sr, K-Ar e U-Pb ocorreram somente no Proterozóico superior, entre 500 e 700 Ma.

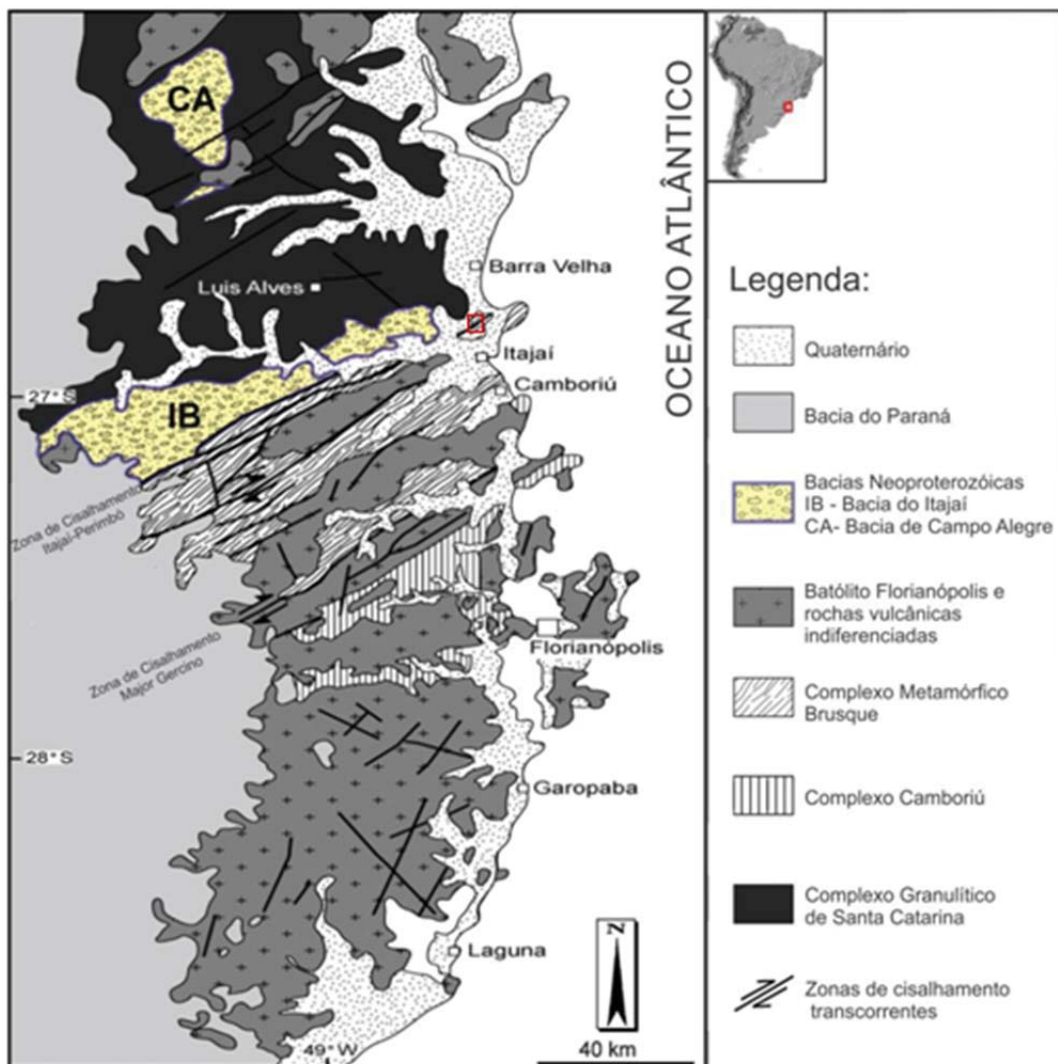


Figura 6-13: Mapa geológico da porção leste do estado de Santa
Fonte: Hartmann *et al.*, 2000, modificado pelo autor.

O Complexo Granulítico de Santa Catarina (CGSC) é uma unidade geotectônica composta por rochas metamórficas de alto grau, da fácies anfibolito e granulito, constituída principalmente por ortognaisses trondhjemiticos, tonalíticos e granodioríticos (TTG), intrudidos por rochas básicas e ultra-básicas com ocorrência subordinada de alguns componentes metassedimentares (Scheibe, 1986; Basei *et al.*, 1998).

A primeira diferenciação manto/crosta do CGSC ocorreu no Arqueano, há 2.8 Ga, e a estabilização tectônica ocorreu no Paleoproterozóico, há 1.9 Ga. O metamorfismo regional da fácies granulito foi sucedido por um metamorfismo da fácies anfibolito durante o Ciclo Transamazônico, após a estabilização do CGSC (Basei *et al.*, 1998).

A partir de dados obtidos de U/Pb SHRIMP, a idade de cristalização do protólito magmático corresponde a 2716 ± 17 Ma, no entanto, o metamorfismo da fácies granulito

ocorreu em dois eventos distintos, o primeiro há 2675 ± 12 Ma, e o segundo há 2168 ± 18 Ma (Hartmann et al., 2000).

6.1.5.2. Geologia Local

A geologia local baseia-se em levantamento realizado em campo com descrição de afloramentos e feições geológicas, além de mapas geológicos publicados.

Na pedreira a unidade foi representada por um gnaiss de cor cinza escuro, por vezes esverdeada, mesocrático, granulometria média, homogêneo ou foliado, muito fraturado, podendo ocorrer porções oxidadas (Figura 6-14 e Figura 6-15).



Figura 6-14: Parede de gnaiss na pedreira. À esquerda a rocha está oxidada.
Fonte: do autor.



Figura 6-15: Gnaiss granulítico homogêneo.
Fonte: do autor.

A leste da área foram encontrados afloramentos de uma rocha de cor branca com cinza escuro, leucocrática, de composição quartzo-feldspática, possui recristalização de minerais, com foliação bem definida e milonitização (Figura 6-16 e Figura 6-17).



Figura 6-16: Amostra do gnaiss com bordas de alteração.
Fonte: do autor.



Figura 6-17: Na superfície de alteração fica mais nítida a textura milonítica.
Fonte: do autor.

A litologia encontrada na pedreira é classificada como Gnaiss Granulítico Luiz Alves e a do leste da área Augen Gnaiss Navegantes, são pertencentes do Complexo Granulítico de Santa Catarina e Complexo Metamórfico Brusque, respectivamente. O mapa geológico da Figura 6-18 ilustra a geologia da área de estudo.

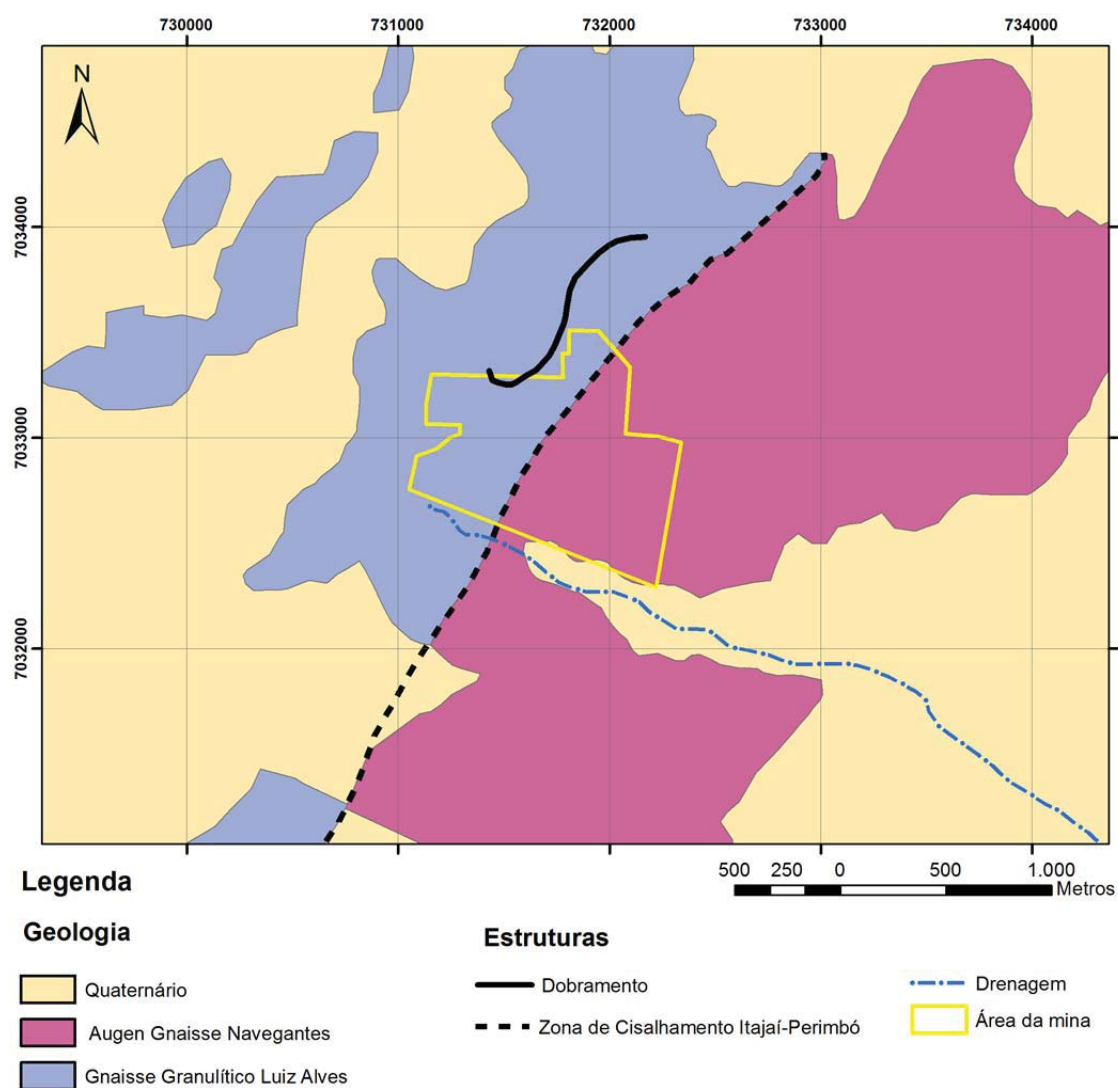


Figura 6-18: Mapa geológico da área.
Fonte: do autor.

A Indústria e Comércio de Pedras Vale do Itajaí Ltda disponibilizou os resultados das sondagens realizadas na área de estudo (Figura 6-19) no período de agosto a dezembro de 2011. Foi executado três furos de sondagem rotativa (SR-01, SR-02 e SR-03), os quais totalizaram 83,20 m de perfuração distribuídos entre os pontos analisados (Anexo IX do Volume II).



Figura 6-19: Localização dos furos de sondagem.
Fonte: do autor.

É possível constatar nos resultados das sondagens que nos furos SR-01 e SR-02 a rocha possui uma alteração média e está pouco coerente, quebrando com muita facilidade ao golpe de martelo, além de apresentarem solos mais espessos. Nesses locais os processos intempéricos foram mais intensos do que no topo do morro (furo SR-03), onde a camada de solo é mais fina e a rocha está sã (Figura 6-20).

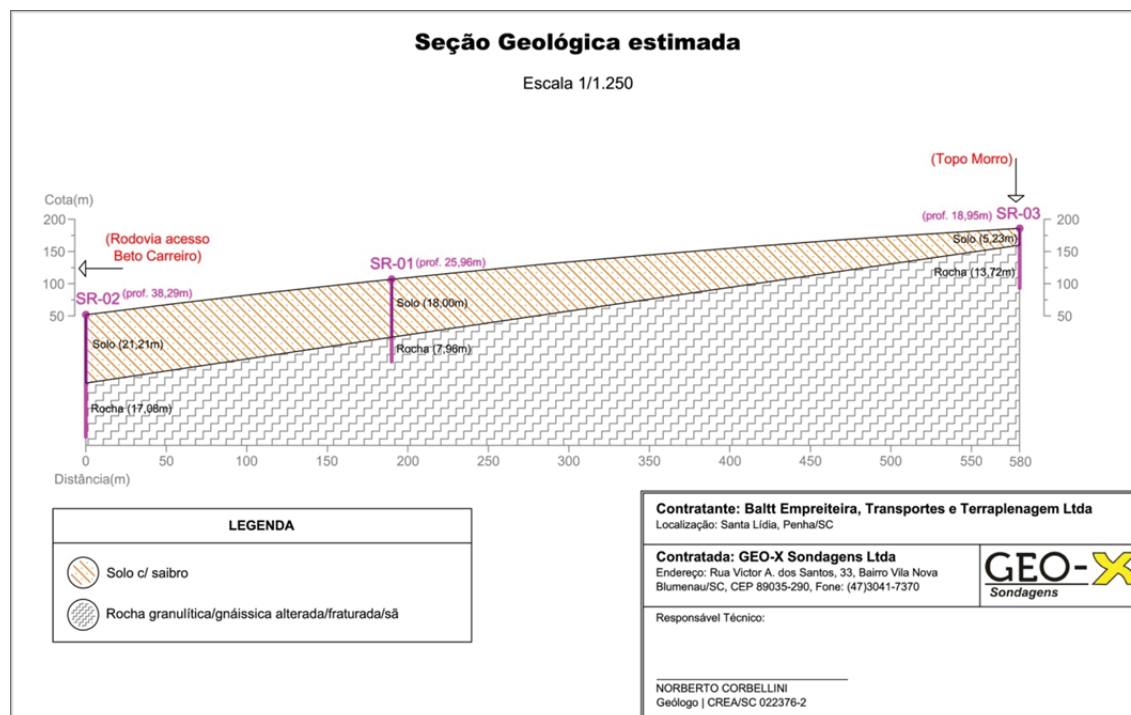


Figura 6-20: Seção geológica ilustrando o perfil analisado.
Fonte: GEO-X Sondagens

6.1.5.3. Geologia Estrutural

A principal feição tectônica na região é a Zona de Cisalhamento Itajaí-Perimbó (ZCIP) foi definida por Silva e Dias (1981) como em uma faixa de deformação lateral rúptil com aproximadamente 15 km de largura e direção NE-SW. Esta megafeição estrutural representa a principal deformação da Bacia do Itajaí e define o seu contato tectônico com o Complexo Metamórfico Brusque (SCHROEDER, 2006). Esta zona é caracterizada por uma associação de falhas menores, com traços curvilíneos a retilíneos, às vezes interceptados por falhas dextrais, e marcada por foliação subvertical anastomosada (Figura 6-21). Zonas de milonitização são observadas em rochas do Complexo Granulítico de Santa Catarina e do Complexo Metamórfico Brusque (Caldasso et al., 1988; Rostirolla et al., 1992; Schroeder, 2006).

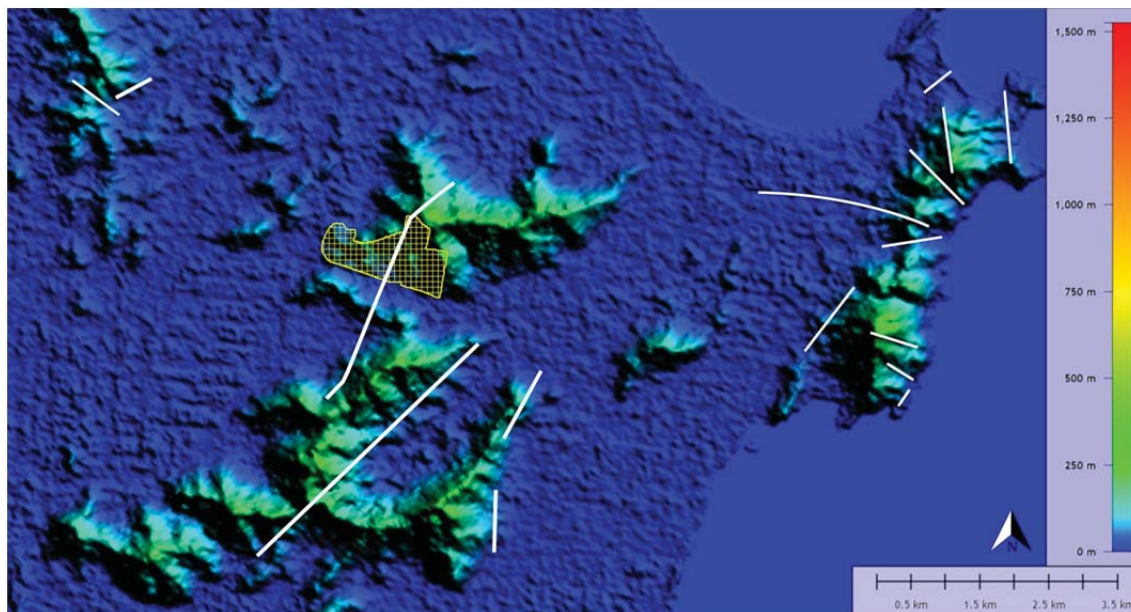


Figura 6-21: Mapa estrutural da área ilustrando os falhamentos.
Fonte: do autor.

Um modelo estrutural foi proposto para a ZCIP, no qual propõem um desenvolvimento de falha destrai-reversa no Pré-Cambriano, que foi reativada como outra falha transcorrente no Paleozóico (Rostirolla et al., 2003). Essa reativação, após a deposição das unidades da Bacia do Itajaí, teria resultado em uma inversão estratigráfica, onde as rochas metamórficas do Complexo Metamórfico Brusque ficaram sobrepostas às litologias da bacia (SCHROEDER, 2006; Guadagnin et al., 2010). Basei (1985) obteve idade de 708 Ma para a biotita neoformada em uma das falhas inversas da Zona de Cisalhamento Itajaí-Perimbó.

6.1.5.4. Geotecnia

O desenvolvimento dos trabalhos de exploração de rocha para a produção dos diferentes tipos de agregados por britagem necessita a remoção da camada de solo, até a exposição da rocha sã.

Com esta metodologia o modelado de corte deverá expor a rocha em seu estado natural, conferindo grande estabilidade frente aos processos de intemperismo e consequentemente não devem ocorrer movimentações decorrentes das variações influenciadas pela propriedade de permeabilidade-porosidade.

Os riscos de movimentações estão associado a queda de blocos, especialmente nos locais onde o maciço apresenta-se alto grau de fraturamento e submetido a esforços externos, principalmente a movimentação de caminhões e máquinas pesadas.

É sempre importante, após as detonações realizar uma verificação local para identificação da presença de blocos instáveis, e caso isso ocorra, deve se providenciar as medidas corretivas.

Na cobertura de solo existente, principalmente nos taludes superiores da jazida, há que se avaliar a condição de estabilidade dos taludes quando cortados em solo.

Devido às propriedades observadas no substrato e nos solos de cobertura, quando forem executados os trabalhos de abertura e conservação de acessos às frentes de lavra, recomenda-se a escavação de drenagens apropriadas que reduzam a velocidade de escoamento das águas nas declividades mais íngremes.

Os dados observados em campo permitem dizer que não existem riscos geológicos significativos na área estudada.

A Figura 6-22 evidencia o talude de corte dos gnaisses granulíticos com planos de fraturas expostos, facilitando o deslocamento sob a forma de blocos.



Figura 6-22: Gnaiss granulítico muito fraturado da pedreira.
Fonte: do autor.

6.1.6. Caracterização do Solo

6.1.6.1. Características Gerais da Área de Estudo

A área objeto deste estudo de impacto ambiental está localizada na porção leste do estado de Santa Catarina, entre as cidades da Penha e Navegantes. A Figura 6-23

mostra a posição relativa da área de estudo com respeito ao mapa de solos de Santa Catarina publicado por EPAGRI (2002).

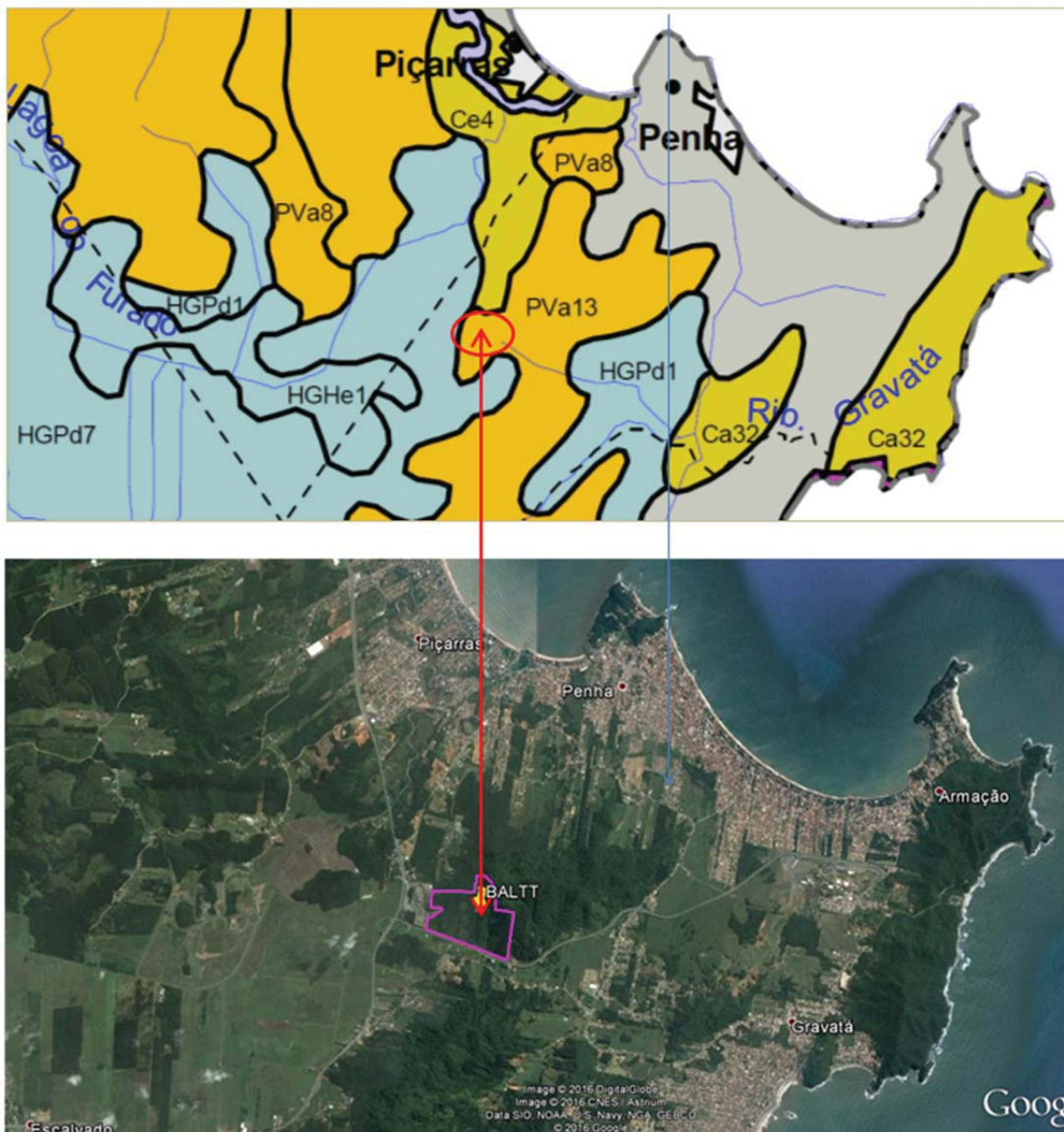


Figura 6-23: Mapa de solos (sup.) e imagem aérea (inf.) indicando a área objeto de estudo.
Fonte: mapa - EPAGRI (2002), adaptado pelo autor; imagem aérea – GOOGLE EARTH (2016), adaptado pelo autor.

Na região o relevo varia de ondulado a fortemente ondulado intercalado com extensas áreas planas de origem sedimentar, tal topografia está diretamente relacionada à tipificação do solo local. A Figura 6-24 mostra corte leste-oeste no entorno do terreno, o gráfico mostra pendentes que podem chegar a 40% na área em estudo. Os pontos mais altos da região são circundados por extensas áreas planas.

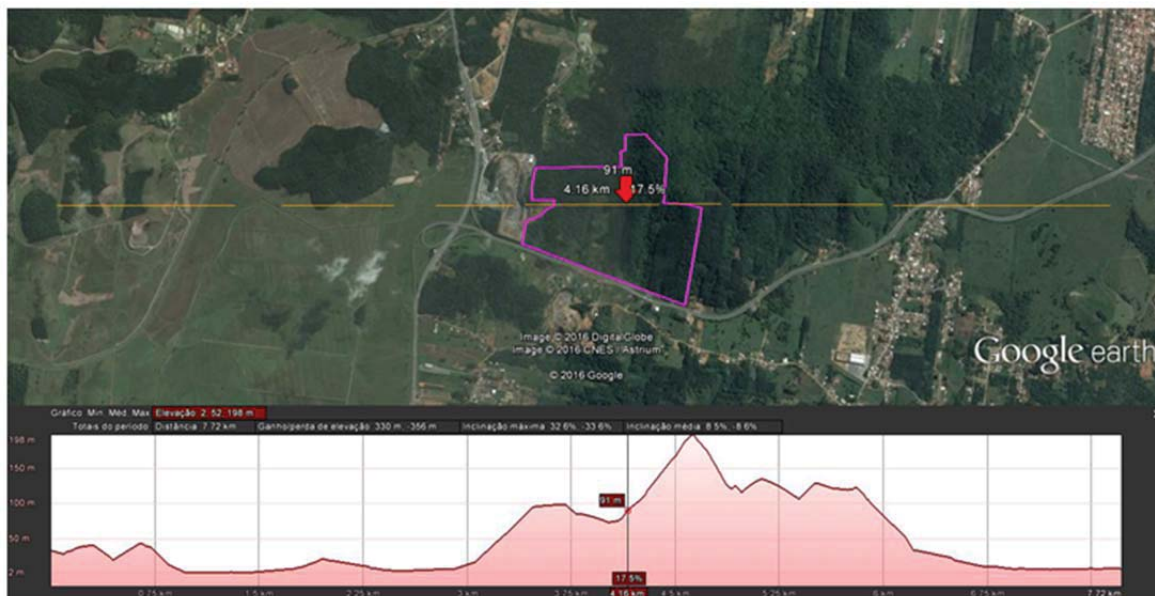


Figura 6-24: Corte indicativo do relevo no entorno da área de estudo.
Fonte: mapa – GOOGLE EARTH (2016), adaptado pelo autor.

O mapa de Solos (Anexo I – Volume II) indica a presença de Argissolos nas áreas com relevo acentuado e Gleissolos nas baixadas. A tipificação de solos deve-se à associação entre material de origem (rochas), relevo (que deposita sedimento nas baixadas) e condições climáticas (que favorecem o intemperismo). Some-se ainda a associação destes fatores à vegetação e micro-organismos na formação de um solo (Figura 6-25).

As duas ordens referidas estão descritas, cabe notar que apenas os Argissolos virão a ser impactados pela atividade minerária.



Figura 6-25: Vista do relevo no entorno da área de estudo.
Fonte: do autor.

6.1.6.1.1. Argissolo

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (2007), Argissolos são constituídos por material mineral, têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural (Bt) de argila de atividade baixa, ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico. Entende-se por B textural (Bt) todo horizonte com maior concentração (teor) de material argiloso quando comparado ao horizonte A e a transição entre ambos pode se dar tanto de forma gradual como abrupta. O horizonte B textural encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Luvisolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos.

Argissolos são geralmente profundos a muito profundos variando de bem drenados a imperfeitamente drenados, apresentando um perfil com uma sequência de horizontes A-Bt-C ou A-E-Bt-C. Podem ser originados de diversos tipos de materiais, tais como basaltos, granitos, arenitos, argilitos e siltitos. Ocorrem em relevo desde suave ondulado até forte ondulado.

As características físicas consideradas para interpretação do uso e manejo agrícola dos Argissolos referem-se à cor, drenagem, textura, espessura da camada arenosa com a mudança textural e a declividade. Colorações bruno avermelhadas indicam ambiente bem drenado enquanto cores bruno-acinzentadas e acinzentadas indicam drenagem moderada ou imperfeita. A presença de mudança textural abrupta implica em rápida

drenagem ao longo do horizonte A ou A e E e lenta drenagem no horizonte Bt o que facilita a formação de processos erosivos os quais serão tanto maiores quanto mais finos forem os horizontes superficiais.

A acidez dos Argissolos poderá variar, e quando houver baixa saturação por bases, como no caso de áreas degradadas, recomenda-se que o corretivo seja incorporado antes do plantio associado à aplicação de fertilizantes e sistemas de manejo para alcançar rendimentos satisfatórios.

6.1.6.1.2. Gleissolos

Compreende solos minerais, hidromórficos, pouco desenvolvidos a partir de sedimentos recentes, com horizonte superficial do tipo húmico, proeminente ou turfoso, diretamente seguido de horizonte diagnóstico glei ou apresentando, entre o horizonte A e o glei, horizonte (s) de natureza mineral com relevante mosqueado de redução. O processo que leva à formação do horizonte glei (gleização) ocorre pelo predomínio de uma condição redutora que decorre de inundação permanente ou frequente do solo levando à extrema deficiência ou ausência de oxigênio. Ocorrem em planícies de inundação como (várzeas, margens de cursos d'água, grandes planícies, etc.).

Mais especificamente, Gleissolos são solos minerais com horizonte glei iniciando-se dentro de 150 cm da superfície, imediatamente abaixo de horizontes A ou E, ou de horizonte hístico com espessura insuficiente para definir a classe dos Organossolos. Não apresentam horizonte vértico ou B textural com mudança textural abrupta acima ou coincidente com horizonte glei, tampouco qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei, ou textura exclusivamente areia ou areia franca em todos os horizontes até a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até contato lítico. Horizonte plântico, se presente, deve estar há profundidade superior de 200 cm da superfície do solo (SANTOS et al., 2006). Quando presente, o teor de plintita é menor que 15%. Podem estar associados a Organossolos, Gleissolo Pouco Húmico e Cambissolo gleico.

Apresentam sequências de horizontes ACg, ABigCg ou HCg, e são em geral pouco profundos, mal ou muito mal drenados e com permeabilidade muito baixa (o que explica a gleização), principalmente se o solo for de textura argilosa, com estrutura maciça e argila de atividade alta. O horizonte superficial, quando de natureza mineral, é espesso (≥ 25 cm), com médios a altos teores de matéria orgânica ($\geq 2,50\%$), de cor escura (preta, cinzenta muito escura, bruna-acinzentada muito escura, com ou sem mosqueados),

textura argilosa ou média, estrutura granular fraca a moderadamente desenvolvida e consistência macia a ligeiramente dura, friável, ligeiramente plástica e ligeiramente pegajosa a pegajosa. A consistência varia de ligeiramente dura a muito dura, de firme a muito firme, de plástica a muito plástica e de ligeiramente pegajosa a muito pegajosa.

Podem possuir alta ou baixa fertilidade natural e tem nas condições de má drenagem a sua maior limitação de uso. Ocorrem em praticamente todas as regiões brasileiras, ocupando principalmente as planícies de inundação de rios e córregos (IBGE, 2005).

Gleissolos encontram-se predominantemente sob vegetação do tipo floresta tropical e subtropical de várzea, ou campo subtropical de várzea sendo encontrados com maior frequência, no Estado de Santa Catarina, nas microrregiões do Litoral Sul Catarinense, Planalto de Canoinhas, Florianópolis e Colonial de Blumenau.

6.1.6.2. Características Específicas da Área de Estudo

6.1.6.2.1. Metodologia

Em visita técnica às áreas foram coletadas amostras compostas de solo. Cada amostra composta é o resultado da mistura três subamostras, retiradas nas mesmas condições de elevação, vegetação e profundidade. Cada conjunto de subamostras foi agrupado em um balde, misturado em uma lona e quarteado (Figura 6-26).



Figura 6-26: Método de coleta e preparação das amostras.
Fonte: do autor.

Na área que virá a ser diretamente afetada pela mineração foram obtidas seis amostras compostas, são elas: topo do morro (topo), porção intermediária (meia encosta) e na área mais baixa (baixada) nas profundidades de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm. As amostras do topo e da meia encosta foram retiradas de pontos onde o solo encontra-se em sua condição original, ainda que haja partes do terreno significativamente afetadas por antigas práticas agrícolas. A amostra da baixada foi retirada de área antropizada, pois não há mais a condição original dentro da poligonal (área de estudo). As áreas

percorridas para retirada de subamostras em cada condição estão indicadas na Figura 6-27.



Figura 6-27: Áreas percorridas para obtenção das amostras compostas.
Fonte: google earth, adaptado pelo autor.

As amostras de solo foram enviadas para o Laboratório de Solos da Faculdade de Agronomia/UFRGS para análise de parâmetros químicos e físicos com vistas a sua caracterização. Os laudos referentes às análises químicas do solo estão no Anexo X – Volume II.

A seguir são apresentados e discutidos os resultados relativos à fertilidade do solo classificando-os com respeito à capacidade de uso agrícola e fragilidade ambiental.

6.1.6.2.2. Topo de Morro

A área de topo de morro que será diretamente afetada pela mineração está coberta por densa vegetação (primária ou secundária), cobrindo solos que vão de não antropizados a parcialmente alterados por cultivos anteriores (pastagem ou bananeiras) - Figura 6-28.

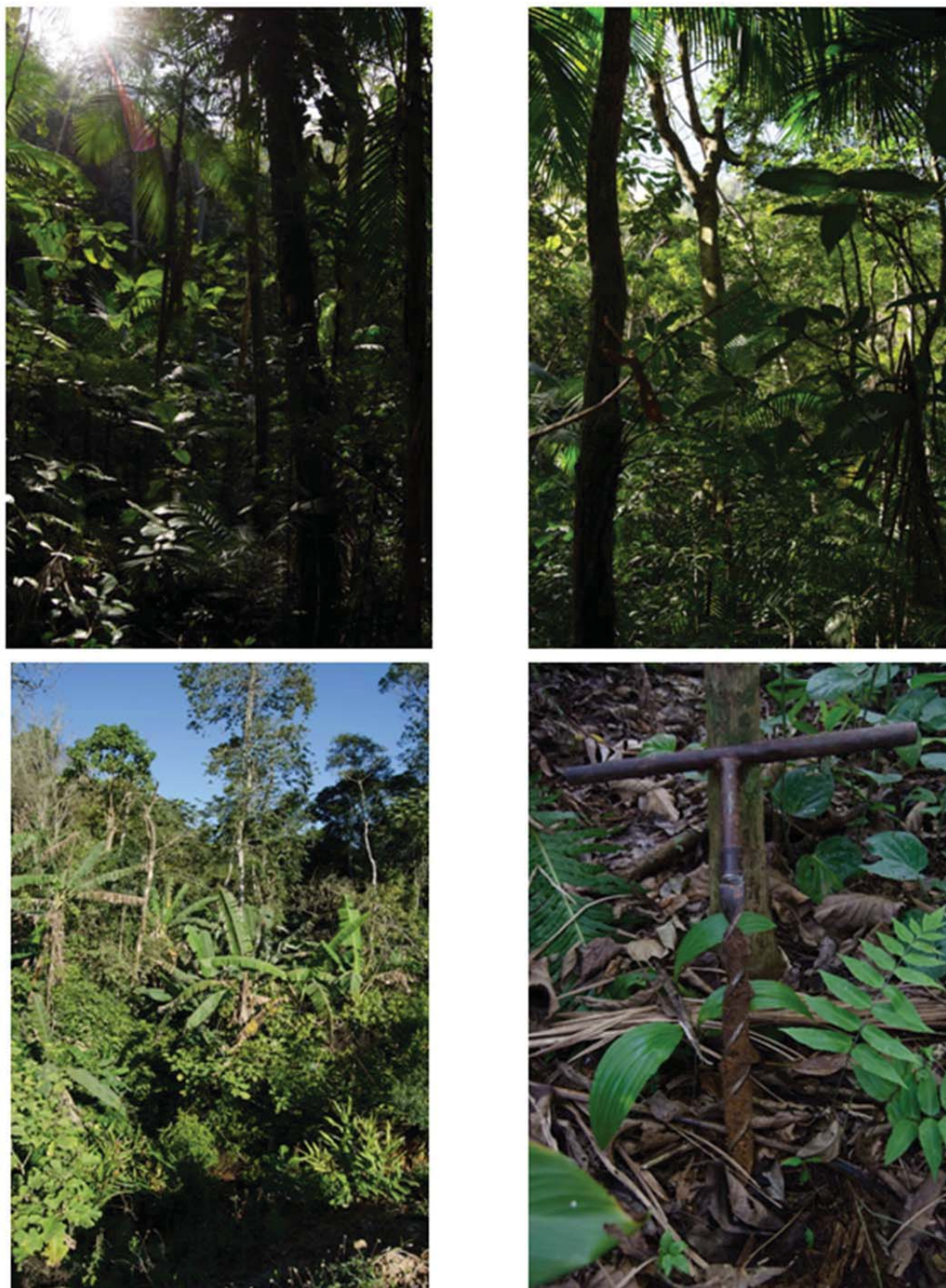


Figura 6-28: Vegetação e coleta de solo na área em estudo – Topo de morro.
Fonte: do autor.

Ali, o perfil típico mostra horizontes A e B, ambos pouco profundos, e um C que se aprofunda do topo em direção à meia encosta e base do terreno. O perfil de solo típico pode ser visto na Figura 6-29.



Figura 6-29: Perfil típico de solo na área em estudo – Topo de morro.
Fonte: do autor.

Na Tabela 6-15 os resultados para o horizonte A (0 a 20 cm) mostram que a capacidade troca de cátions (CTC) é alta e a argila é de alta atividade. Mas ainda assim os sítios ativos do solo estão preenchidos por alumínio o que torna os nutrientes pouco disponíveis para a vegetação tornando o ambiente pouco fértil (solo distrófico). O alumínio presente na solução é prejudicial ao desenvolvimento radicular. Os teores naturais de cálcio, fósforo e potássio no horizonte superficial são baixo, muito baixo e alto respectivamente. O baixo teor de fósforo é padrão nesta região, dada a presença de óxidos. O pH está abaixo da faixa ótima de crescimento da maioria das espécies cultiváveis, mas de acordo com a vegetação nativa o que não poderia deixar de ser. O teor médio de matéria orgânica no horizonte A corrobora para melhorar a fertilidade natural na região. Nas circunstâncias atuais a disponibilidade de nutrientes para espécies de uso agrícola (plantas de lavoura) está comprometida. Não há aumento da concentração de argila em profundidade. A caracterização do solo de 20 – 40 cm mostra redução no teor de matéria orgânica do solo o que está relacionado, principalmente, ao baixo pH e ao alto teor de alumínio.

Tabela 6-15: Caracterização química e física do solo – Topo morro.

Parâmetro	Profundidade 0 - 20 cm			20 - 40 cm	
Argila	%	19	classe 4	20	classe 4
pH H ₂ O		3,9	muito baixo	4,1	muito baixo
Índice SMP		5,0	-	4,8	-
P	mg dm ⁻³	4,5	muito baixo	2,4	muito baixo
K	mg dm ⁻³	38	baixo	23	baixo
M.O.	%	2,7	médio	1,4	baixo
Al troc.	cmolc dm ⁻³	1,9	-	3,3	-
Ca troc.	cmolc dm ⁻³	1,9	baixo	1,0	baixo
Mg troc.	cmolc dm ⁻³	2,0	alto	1,0	médio
Soma de Bases	cmolc dm ⁻³	4,1	-	2,13	-
Al + H	cmolc dm ⁻³	13,7	-	17,3	-
CTC	cmolc dm ⁻³	18,1	alta	20,2	alta
Atividade argila	cmolc kg ⁻¹ argila	95,3	Ta	101,0	Tb
Saturação Bases	%	24,0	distrófico	14,0	distrófico
Saturação Al	%	30,2	-	53,6	-
Relação Ca:Mg		0,8	-	0,6	-
Relação Ca:K		20	-	17	-
Relação Mg:K		25	-	31	-

Fonte: do autor.

6.1.6.2.3. Meia Encosta

Com respeito aos solos presentes na porção mediana da área em estudo – meia encosta, a cobertura vegetal é predominantemente densa, mas há pontos onde a mesma é reduzida por algumas intervenções antrópicas. O solo possui profundidades superiores às do topo com pouco contato lítico aparente (Figura 6-30).

Com respeito ao perfil típico, a Figura 6-31 mostra horizontes A e B pouco profundos, ao contrário do horizonte C que é profundo. O perfil de solo típico pode ser visto na mesma figura.



Figura 6-30: Vegetação e coleta de solo na área em estudo - base de morro.
Fonte: do autor.

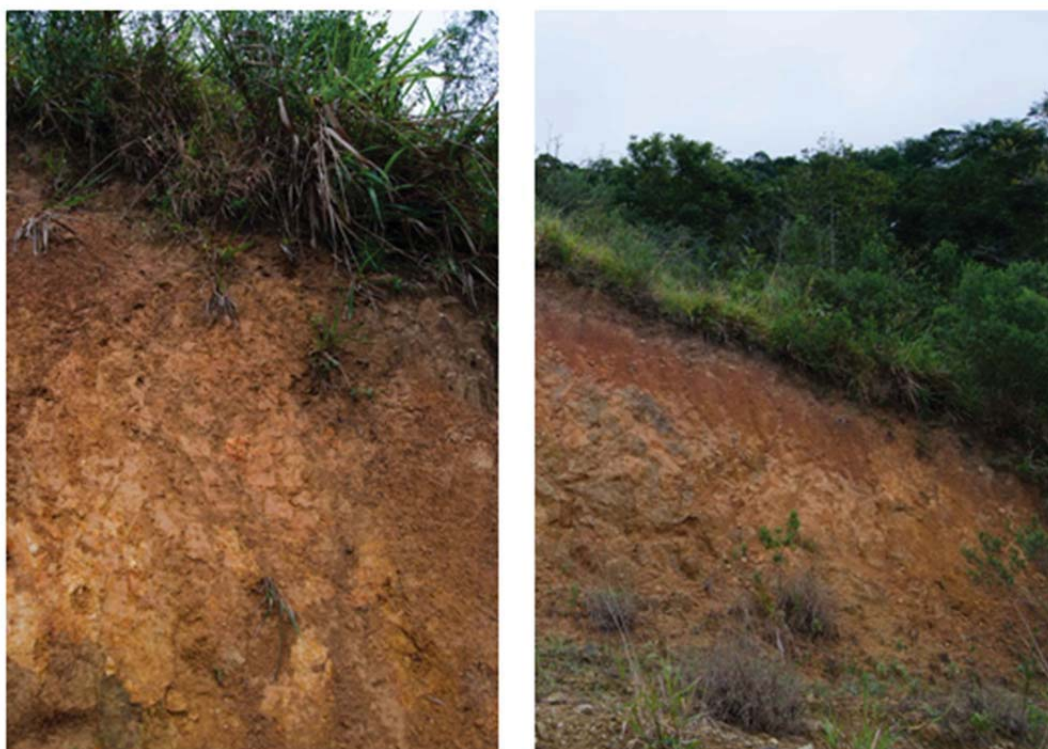


Figura 6-31: Perfil típico de solo na área em estudo – Meia encosta.
Fonte: do autor.

Os resultados analíticos presentes na Tabela 6-16 mostram que no horizonte superficial A (0 – 20 cm) a capacidade troca de cátions (CTC) é alta, com baixa concentração de nutrientes para a vegetação – baixa saturação de bases conferindo ao solo caráter distrófico. Também há alta concentração de íons alumínio em solução o que é ruim para o desenvolvimento radicular da maioria das espécies. De modo geral os teores de nutrientes assemelham-se aos da amostra “topo de morro”. De 0 a 20 cm de profundidade, matéria orgânica e pH coincidem, respectivamente, com a faixa de teores considerados médio e muito baixo o que confere pouca fertilidade natural aos solos da região, ou melhor, nas circunstâncias atuais a disponibilidade de nutrientes para as plantas está comprometida. O solo entre 20 e 40 cm mostra aumento no teor de argila em profundidade enquanto os demais parâmetros indicam perda de fertilidade o que é sempre esperado.

Cabe ressaltar que solo e vegetação nativa dialogam em condição de igualdade, é nos cultivos comerciais e, portanto, nas atividades de recuperação de solos degradados, que a fertilidade do solo se torna uma questão relevante já que espécies exóticas tendem a não prosperar ou prosperam muito lentamente em ambientes pouco férteis.

Tabela 6-16: Caracterização química e física do solo – Meia encosta.

Parâmetro	Profundidade 0 - 20 cm			20 - 40 cm	
Argila	%	19	classe 4	35	classe 3
pH H ₂ O		4,1	muito baixo	4,1	muito baixo
Índice SMP		4,9	-	4,7	-
P	mg dm ⁻³	2,6	muito baixo	1,1	muito baixo
K	mg dm ⁻³	45	baixo	26	muito baixo
M.O.	%	3,2	médio	1,7	baixo
Al _{troc.}	cmol _c dm ⁻³	2,6	-	4,0	-
Ca _{troc.}	cmol _c dm ⁻³	1,3	baixo	0,9	baixo
Mg _{troc.}	cmol _c dm ⁻³	1,0	médio	0,5	baixo
Soma de Bases	cmol _c dm ⁻³	2,6	-	1,5	-
Al + H	cmol _c dm ⁻³	15,4	-	19,4	-
CTC	cmol _c dm ⁻³	17,9	alta	21,2	alta
Atividade argila	cmol _c kg ⁻¹ argila	94,2	Ta	60,6	Ta
Saturação Bases	%	14,0	distrófico	8,0	distrófico
Saturação Al	%	50,8	-	69,4	-
Relação Ca:Mg		1,2	-	1,1	-
Relação Ca:K		11	-	14	-
Relação Mg:K		10	-	12	-

Fonte: do autor.

6.1.6.2.4. Baixada

O solo localizado na área de cota inferior na área de estudo – baixada encontra-se alterado por atividades antrópicas, há porções aterradas e sua cobertura vegetal original foi substituída por campo ou pequenas lavouras de eucalipto (Figura 6-32). Ainda assim, há locais onde a coloração do solo é acinzentada (e não ocre como a montante) mostrando condição de redução o que é característico de ambientes planos e com lençol freático alto.



Figura 6-32: Vegetação e coleta de solo na área em estudo – Baixada.
Fonte: do autor.

A Tabela 6-17 mostra um horizonte superficial (0 – 20 cm) com pouco teor de argila (classe 4), mas ainda assim de alta atividade. A capacidade troca de cátions é alta, mas com baixa concentração de nutrientes os quais estão pouco disponíveis para a vegetação (solo distrófico). Há alta concentração de íons alumínio em solução.

Tabela 6-17: Caracterização química e física do solo – Baixada.

Parâmetro	Profundidade 0 - 20 cm			20 - 40 cm	
Argila	%	24	classe 4	25	classe 4
pH H ₂ O		4,1	muito baixo	4,4	muito baixo
Índice SMP		5,0	-	5,1	-
P	mg dm ⁻³	1,3	muito baixo	1,3	muito baixo
K	mg dm ⁻³	18	muito baixo	14	muito baixo
M.O.	%	1,9	baixo	1,2	baixo

Parâmetro	Profundidade 0 - 20 cm			20 - 40 cm	
Al _{troc.}	cmol _c dm ⁻³	2,4	-	2,6	-
Ca _{troc.}	cmol _c dm ⁻³	0,8	baixo	1,0	baixo
Mg _{troc.}	cmol _c dm ⁻³	0,5	baixo	0,5	baixo
Soma de Bases	cmol _c dm ⁻³	1,4	-	1,6	-
Al + H	cmol _c dm ⁻³	13,7	-	12,3	-
CTC	cmol _c dm ⁻³	15,2	alta	13,7	média
Atividade argila	cmol _c kg ⁻¹ argila	63,3	Ta	54,8	Ta
Saturação Bases	%	10,0	distrófico	10,0	distrófico
Saturação Al	%	62,4	-	64,4	-
Relação Ca:Mg		1,3	-	2,5	-
Relação Ca:K		17	-	28	-
Relação Mg:K		13	-	11	-

Fonte: do autor.

Dos solos amostrados, este é o que tem o menor teor de matéria orgânica devido ao aterramento e, também, à remoção da cobertura vegetal original. O baixo teor de MO somado a um pH considerado muito baixo conferem baixa fertilidade natural a este solo. O solo entre 20 e 40 cm de profundidade mantém as mesmas características do horizonte superficial.

6.1.6.2.5. Classificação do Solo na Área de Estudo

Para a caracterização do solo tomou-se por base os resultados da porção mediana do terreno – Meia encosta, pois é o solo mais característico da região. Características gerais:

- Solo sem caráter vértico e com menos de 350 g argila.kg⁻¹ solo, não há horizonte plântico, litoplântico ou concrecionário;
- Horizonte A não hístico ou chernozêmico;
- Horizonte B apresenta gradiente textural com respeito ao horizonte A e não se adequa a solo glei, espódico, plânico e tampouco latossólico. Não há horizonte B espódico abaixo de E ou A, B;
- Horizonte B com menos de 80 g.kg⁻¹ de matéria orgânica.

As caracterizações supracitadas indicam a presença de um Horizonte B textural, coloração vermelho amarelada e saturação por bases menor que 50%, características estas que com base no sistema de classificação de solos em vigor (EMBRAPA, 2006)

classificam ao perfil de solo analisado como um **ARGISSOLO AMARELO Distrófico típico**.

A denominação “amarelo” é função da matiz (7,5YR na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B), “distrófico” é dada em função da baixa saturação por bases ($V < 50\%$), e “típico” que se deve ao fato de não haver características que os enquadrem em outras classes (por exemplo: “alítico”, “alumínico” ou “eutrófico”).

O solo localizado nas áreas altas (Topo) é classificado como **CAMBISSOLO HÁPLICO Ta distrófico**

O solo na área baixa do terreno (Baixada) é classificado como **ANTROPOSSOLO MOBILÍTICO Mésclico distrófico** (Curcio et al., 2004).

6.1.6.2.6. Capacidade de Uso do Solo

A capacidade de uso da terra pode ser conceituada como a adaptabilidade da terra às diversas formas de utilização agrícola, sem que ocorra o depauperamento do solo pelos fatores de desgaste e empobrecimento (Lepsch et al., 1991). A capacidade de uso das terras é uma classificação técnica, qualitativa e interpretativa baseada no conhecimento das potencialidades e limitações permanentes das mesmas, considerando em especial a suscetibilidade a erosão, e informando as melhores alternativas de uso das terras.

Na hierarquia da classificação existem quatro níveis categóricos divididos em três grupos (A, B, C), oito classes (I, II, III, IV, V, VI, VII e VIII), quatro subclasses: “e” de erosão quanto aos riscos, “s” de solos quanto as limitações, “a” de água quanto aos excessos, “c” de clima com relação as limitações, e diversas unidades de uso. À medida que a classe de capacidade de uso decresce, o número de usos possíveis também decresce.

Grupos: expressam o potencial de utilização agrícola, sendo estabelecidos com base na intensidade de uso das terras.

- Grupo A: terras cultiváveis passíveis de utilização com culturas anuais, perenes, pastagens e/ou reflorestamento e vida silvestre. Abrange as quatro classes de capacidade de uso (I, II, III e IV).
- Grupo B: terras cultiváveis impróprias para cultivos intensivos, mas adaptadas para pastagens e/ou reflorestamento e/ou vida silvestre, porém cultiváveis como no caso de algumas culturas especiais protetoras do solo. Abrange as classes de capacidade de uso V, VI e VIII.

- Grupo C: terras impróprias para cultivos anuais, perenes, pastagens ou reflorestamento, porém apropriadas para a proteção da flora e fauna silvestre, recreação ou armazenamento de água. Abrange a classe de capacidade de uso VIII.

Classes: variam de I a VIII, de acordo com o grau de limitação ou riscos que afeta os requerimentos de manejo.

- Classe I: apto para todos os usos. Cultivo exige práticas agrícolas mais usuais;
- Classe II: terras cultiváveis, com problemas simples de conservação e melhoramento;
- Classe III: terras cultiváveis, com problemas complexos de conservação e melhoramento;
- Classe IV: terras cultiváveis apenas ocasionalmente, ou em extensão limitada, com sérios problemas de conservação;
- Classe V: terras adaptadas em geral para pastagens e/ou reflorestamento, sem necessidade de práticas especiais de conservação, cultiváveis apenas em casos muito especiais;
- Classe VI: terras com limitações tão severas quanto a degradação que são impróprias para cultivos, por isso pastagens e reflorestamento são os usos recomendados com cuidados intensivos para evitar erosão;
- Classe VII: terras sujeitas a limitações permanentes mais severas, mesmo quando usados para pastagens e reflorestamento;
- Classe VIII: desaconselhável qualquer tipo de lavoura, pastagem ou florestas comerciais por aspectos físicos. Devem ser obrigatoriamente reservados para proteção de flora e fauna ou para recreação controlada.

Subclasses: indicam o fator limitante mais expressivo e, conseqüentemente, os principais problemas de conservação relacionados com o solo (s), erosão (e), excesso ou deficiência de água (e) e clima (c).

Unidades de Uso: As unidades de uso permitem um agrupamento específico de solos similares, dentro de cada subclasse de capacidade. Elas se referem, principalmente, ao

tratamento dado ao solo, de modo a superar as limitações de uso e permitir uma produção sustentável (Figura 6-33).

A declividade no solo da área de intervenção – ADA é tal que torna as terras impróprias para lavouras, no entanto, adaptáveis a refúgio da vida silvestre pertencendo, portanto, ao Grupo C. Há limitações severas quanto à degradação do solo tornando o local impróprio para cultivos anuais, pastagens ou silvicultura classificando-o como pertencente à Classe VIII. Quanto à subclasse, a declividade da área de estudo indica que erosão é o ponto a ser observado (subclasse “e-1”). Fertilidade, drenagem e clima não são aspectos relevantes nas condições atuais.

Solo – Topo → Solo Grupo C, Classe VIII e-1, s-1

Solo – Meia encosta → Solo Grupo B, Classe VII e-2, e-4

Solo – Baixada → Solo Grupo A, Classe II a-1, a-2

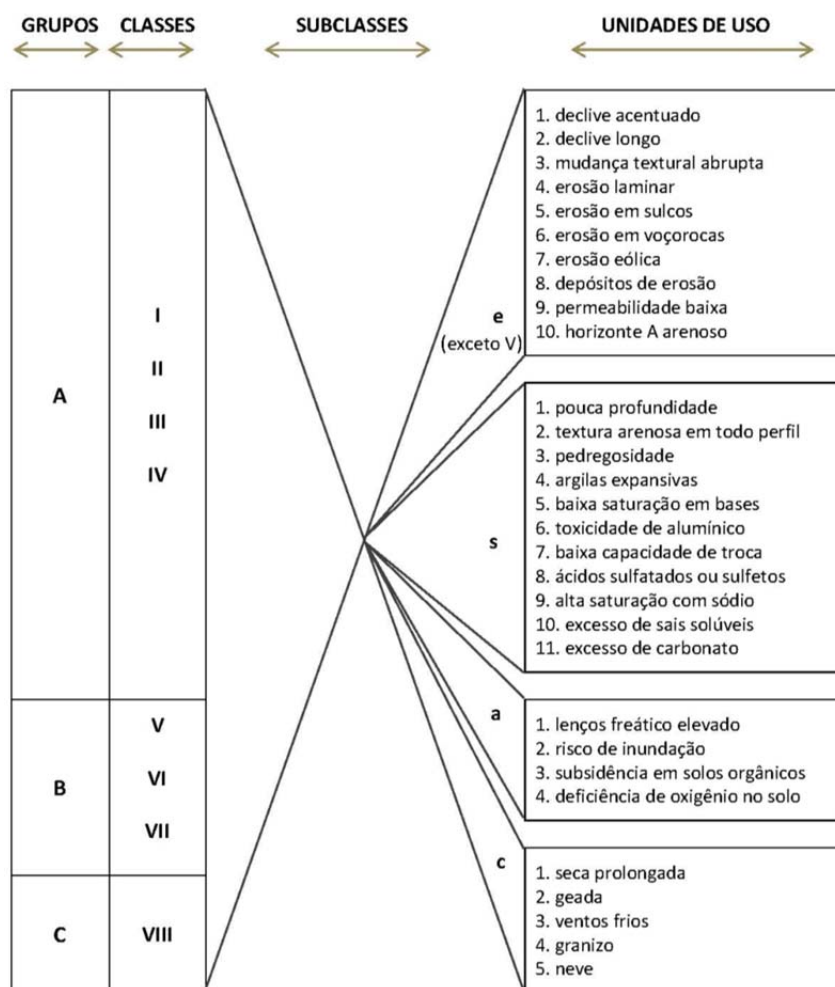


Figura 6-33: Quadro para caracterização de capacidade de uso.

Fonte: Lepch et al, 1991, adaptado pelo autor.

De modo geral, o uso do solo na área de estudo compreende a manutenção da vegetação nativa havendo pontos com uso agropecuário. Na região do empreendimento (fora da área de estudo) há cultivo de madeira, pecuária, moradia e mineração (Figura 6-34).



Figura 6-34: Uso do solo predominante no entorno da área de estudo.
Fonte: do autor.

6.1.6.2.7. Uso Potencial

Um dos maiores fatores limitantes no que diz respeito à determinação do potencial uso futuro da área é o longo período de tempo que decorre entre o início e a finalização das atividades minerárias (décadas). Locais próximos a centros urbanos, como neste caso, estão sujeitos a variáveis que extrapolam as questões ambientais enfraquecendo ao longo dos anos as propostas que este EIA venha a apresentar. Ainda assim, a proximidade deste empreendimento minerário a zonas urbanizadas e turísticas, pode resultar em usos futuros como turismo ecológico, loteamento, instalação de parque industrial, armazenamento de água, agropecuária (onde a profundidade do solo e a cultura forem compatíveis), piscicultura, aterro sanitário, dentre outros.

No que diz respeito ao solo, pedreiras necessitam grandes espaços para circulação de veículos e armazenamento de minério e produtos o que dificulta ou impede seu

armazenamento no pátio de operações. Ainda, caso fosse possível o armazenamento do solo por décadas, haveria declínio de suas propriedades químicas, físicas e biológicas além de deixá-lo exposto a erosão mesmo que medidas de manejo e controle venham a ser adotadas. Tal realidade não torna factível o armazenamento do solo.

Assim, o solo retirado de pedreiras é costumeiramente “exportado” para ser utilizado como material de empréstimo em outras áreas. Isto implica que quando couber a recuperação ambiental da área de estudo o solo também virá uma área de empréstimo o que implicará em menores volumes que a condição original, pouca fertilidade e falta de estrutura. A conjugação destes fatores limita, mas não anula a reintrodução de nova cobertura vegetal e mesmo a determinação de uso futuro com respeito à mesma.

Independentemente do uso futuro, a nova cobertura vegetal deverá ser introduzida de acordo com a profundidade do solo obtida após a recuperação. Quanto maior a profundidade, maior o porte das espécies que a área poderá suportar. Por último, nas áreas planas e baixas a condição de solo glei (Gleissolo) poderá ser recriada.

6.1.7. Recursos Hídricos Superficiais

Á água é substância fundamental para existência e regulação dos mais diversos seres e funções. Seus variados usos a condicionam um caráter ímpar, tornando-a indissociável a vida humana. O Brasil é um país privilegiado em termos de disponibilidade hídrica, abrigando cerca de 12% das reservas mundiais de água doce. Entretanto, apresenta situações contrastantes de abundância e escassez de água, o que exige dos governos, dos usuários e da sociedade civil, cuidados especiais, organização e planejamento na gestão de sua utilização (MMA, 2006).

Para uma melhor gestão dos recursos hídricos, o território nacional foi dividido em 12 Regiões Hidrográficas com o intuito de orientar, implementar e fundamentar o Plano Nacional de Recursos Hídricos. De acordo com a Resolução nº 32 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, de 15 de outubro de 2003, uma região hidrográfica caracteriza-se por uma determinada área nacional compreendida por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas, com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas a orientar o planejamento e o gerenciamento dos recursos hídricos (GEO BRASIL, 2007).

O litoral catarinense está inserido na vertente atlântica e contemplado pela Região Hidrográfica Atlântico Sul (Figura 6-35), a qual se inicia ao norte, próximo à divisa dos estados de São Paulo e Paraná, e se estende até o arroio Chuí, ao sul, possuindo uma

área total de 185.856 Km², o equivalente a 2% do País (ANA, 2010). A bacia do Atlântico Sul, é formada por 9 sub-bacias sendo a área em estudo inserida na sub-bacia 83 que compreende a área de drenagem da Bacia do Rio Itajaí.

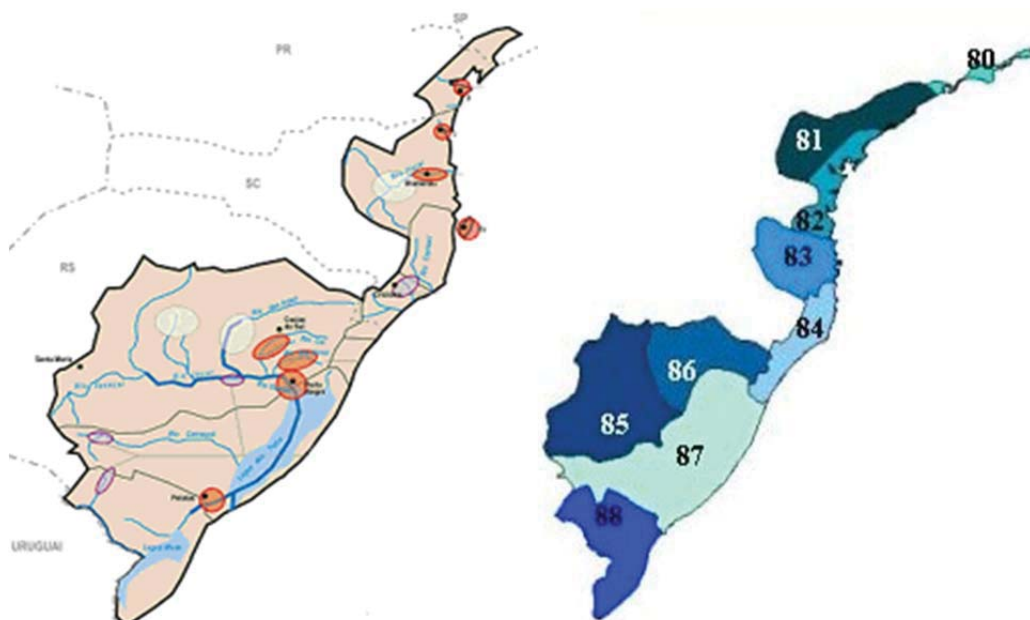


Figura 6-35: Região hidrográfica do Atlântico Sul e suas respectivas sub-bacias.
Fonte: ANA, 2010.

Dentro da hierarquia estadual a região se enquadra no Vale do Itajaí, que comporta a Bacia do Rio Itajaí-Açu, codificada como Região Hidrográfica Catarinense RH-7 no Plano Estadual de Recursos Hídricos (Figura 6-36). Esta região drena suas águas para o Oceano Atlântico e suas nascentes encontram-se incrustadas nas escarpas da Serra Geral (SANTA CATARINA, 2006).

A bacia hidrográfica do rio Itajaí é a mais extensa da vertente atlântica no Estado de Santa Catarina, sendo o Rio Itajaí-Açu o mais importante desta bacia. Percorre aproximadamente 200 km de distância da nascente principal até a foz, possui uma densidade de drenagem igual 1,61 km/km²; a vazão média é de 205 m³/s; a mínima de 50,0 m³/s e a máxima de 1.120 m³/s (SANTA CATARINA, 1997).

O território drenado pela RH-7 divide-se em três grandes compartimentos naturais - o alto, o médio e o baixo vale - em função das suas características geológicas e geomorfológicas. No alto vale o relevo se apresenta na forma de patamares, o que permitiu a expansão da atividade agrícola. O médio vale apresenta relevo acentuado e alta densidade de drenagem, favorecendo a ocupação dos vales. O baixo vale é

caracterizado pela grande extensão das planícies de inundação, e em suas imediações está localizado o empreendimento em questão (Figura 6-37).

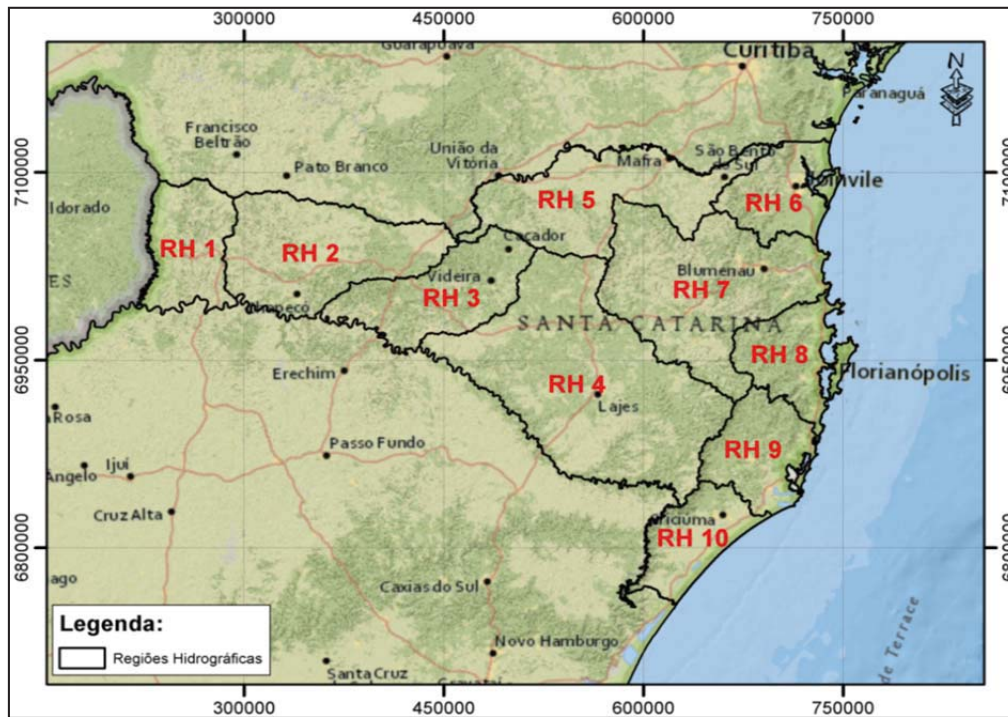


Figura 6-36: Regiões hidrográficas do estado de Santa Catarina.

Fonte: ANA, adaptado pelo autor.

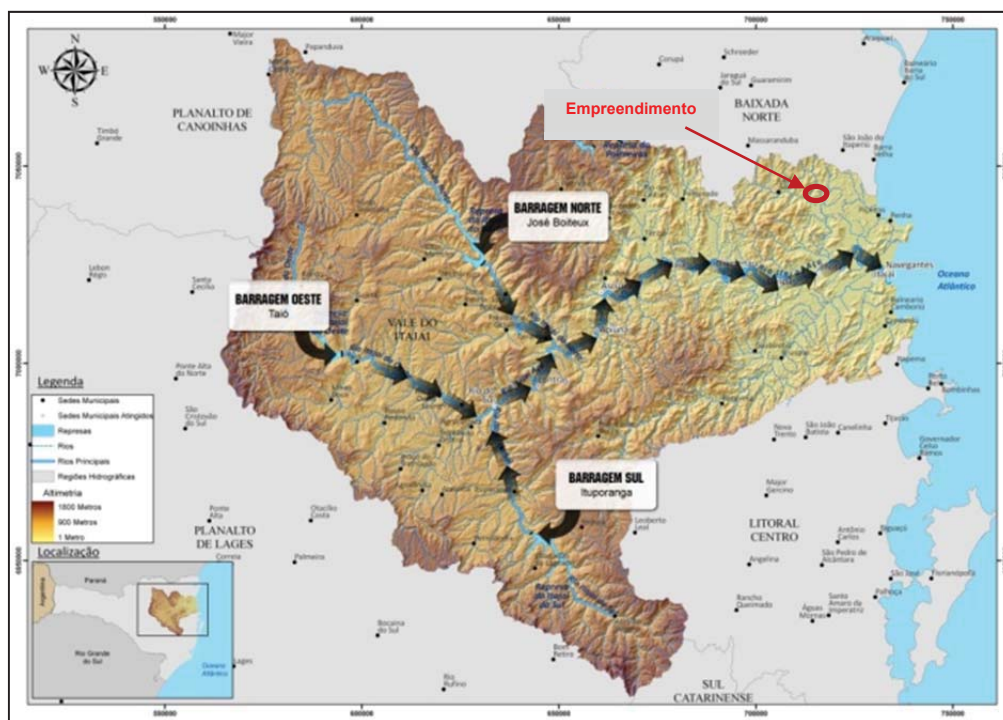


Figura 6-37: Delimitação da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí-Açu em relação ao empreendimento

Fonte: DEINFRA, 2013, adaptado pelo autor.

6.1.7.1. Delimitação das Microbacias Hidrográficas em Estudo

Há grandes divergências no campo técnico-científico quanto à conceituação dos termos sub-bacia e microbacia hidrográfica. Em uma revisão muito interessante, Teodoro et al. (2007) trazem a luz de sua pesquisa, diversos conceitos elencados por diferentes autores, sendo alguns tópicos aqui destacados:

- As sub-bacias são áreas de drenagem dos tributários do curso d'água principal. Para definir sua área, os autores utilizam-se de diferentes unidades de medida. Para Faustino (1996), as sub-bacias possuem áreas maiores que 100 km² e menores que 700 km², já para Rocha (1997, apud MARTINS et al., 2005), são áreas entre 20.000 ha e 30.000 ha (200 km² a 300 km²).

- Para Santana (2003), o termo microbacia, embora difundido em nível nacional, constitui uma denominação empírica, sugerindo o autor a sua substituição por sub-bacia hidrográfica.

- Já para Faustino (1996), a microbacia possui toda sua área com drenagem direta ao curso principal de uma sub-bacia, várias microbacias formam uma sub-bacia, sendo a área de uma microbacia inferior a 100 km², ou segundo Cecílio e Reis (2006), a área máxima variando entre 0,1 km² a 200 km².

Em virtude dos esclarecimentos acima elencados, será utilizado o termo microbacia hidrográfica, para caracterização dos recursos hídricos regionais da área de influência indireta.

A delimitação da unidade hidrográfica (UH) em questão, envolveu a base cartográfica fornecida pela Mapoteca Topográfica Digital de Santa Catarina (MTD-SC) Epagri/IBGE 2004, e cooperação técnica entre a Epagri e a Diretoria de Recursos Hídricos da Secretaria do Desenvolvimento Sustentável- SDS, ambos resultados do Projeto PRAPEM/Microbacias2-SAR, subsidiado pelo Governo do Estado de Santa Catarina, através de empréstimo do Banco Mundial.

Os dados disponibilizados para *download*, contêm informações do Estado, desenvolvidas pelo Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina - Epagri/Ciram. As cartas foram elaboradas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1981), e têm referências no DATUM vertical do marégrafo de Imbituba (SC) e DATUM horizontal SAD 69 (South América DATUM – 1969). As mesmas apresentam escala 1:50.000, e a área em questão contemplou dados vetoriais em formato *shapefile* das cartas relacionadas abaixo para criação de um Sistema de Informações Geográficas – SIG:

- Gaspar;
- Itajaí;
- Luis Alves; e
- Barra Velha.

Após análises subsidiadas por técnicas de geoprocessamento, com os dados referenciados ao datum oficial do Brasil SIRGAS 2000, caracterizou-se a região hidrográfica possivelmente afetada pelo desenvolvimento do empreendimento. No presente caso, optou-se pela inclusão de quatro microbacias (Canal da Lagoa, Rio Acima, Ribeirão Gravatá I e Ribeirão Gravatá II). Em virtude das microbacias Ribeirão Gravatá I e Ribeirão Gravatá II serem contíguas, bem como contemplarem a calha principal do Rio Ribeirão Gravatá, as mesmas foram fusionadas. Desta forma, para discussão dos parâmetros hidrológicos, serão contempladas três microbacias: Canal da Lagoa, Rio Acima e Ribeirão Gravatá conforme Figura 6-38.

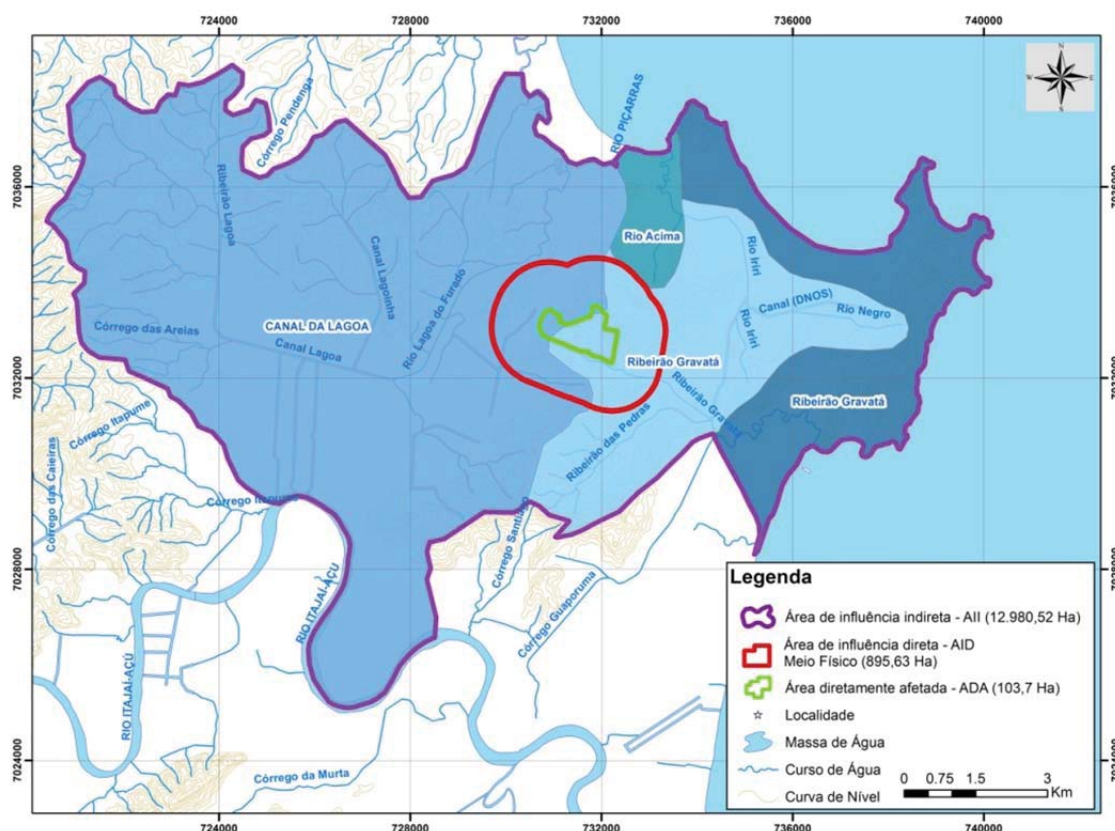


Figura 6-38: Área de influência do empreendimento em relação às microbacias hidrográficas em estudo.

Fonte: Mapoteca Topográfica Digital de Santa Catarina (MTD-SC) Epagri/IBGE 2004.

Diante à definição das microbacias a serem estudadas, procedeu-se a caracterização das mesmas, envolvendo questões que permeiam características fisiográficas, físicas, altimétricas, fluviométricas, qualitativas e quantitativas.

6.1.7.2. Caracterização Fisiográfica dos Recursos Hídricos Superficiais

A fisiografia de uma bacia hidrográfica se refere ao conjunto de parâmetros como área, perímetro, comprimento, declividade, padrões e índices, que expressam suas características fluviais. O volume de escoamento, a vazão de pico, a velocidade, o tempo de escoamento e o transporte de sedimentos, estão relacionados com as características físicas da bacia (BACK, 2014).

O presente estudo contemplou os parâmetros relacionados abaixo para fins de caracterização fisiográfica das microbacias afetadas.

- A = Área da bacia de contribuição (km²);
- P = Perímetro (km);
- LCPT = Comprimento do curso principal total até divisor de águas (km);
- LCPN = Comprimento do curso principal até a nascente (km);
- CM = Cota de montante (m);
- CJ = Cota de jusante (m);
- H = Desnível (m);
- Decl = Declividade (%);
- Perím = Perímetro da bacia (km);
- L Soma = Somatório do comprimento de todos os canais e tributários (km);
- Lx = Distância em linha reta entre a foz da bacia e o ponto do rio de maior comprimento, prolongando-o até o limite da bacia (km);
- Ev = Distância em linha reta entre a foz da bacia e sua nascente mais distante (km).

A base de dados, anteriormente citada, serviu de subsídio para que em ambiente SIG os cálculos pudessem ser realizados (Figura 6-39). A manipulação e interpretação das cartas digitais envolveu edição e criação de dados vetoriais e raster, bem como, auxílio de planilhas de cálculo. O produto das análises realizadas encontra-se na Tabela 6-18.

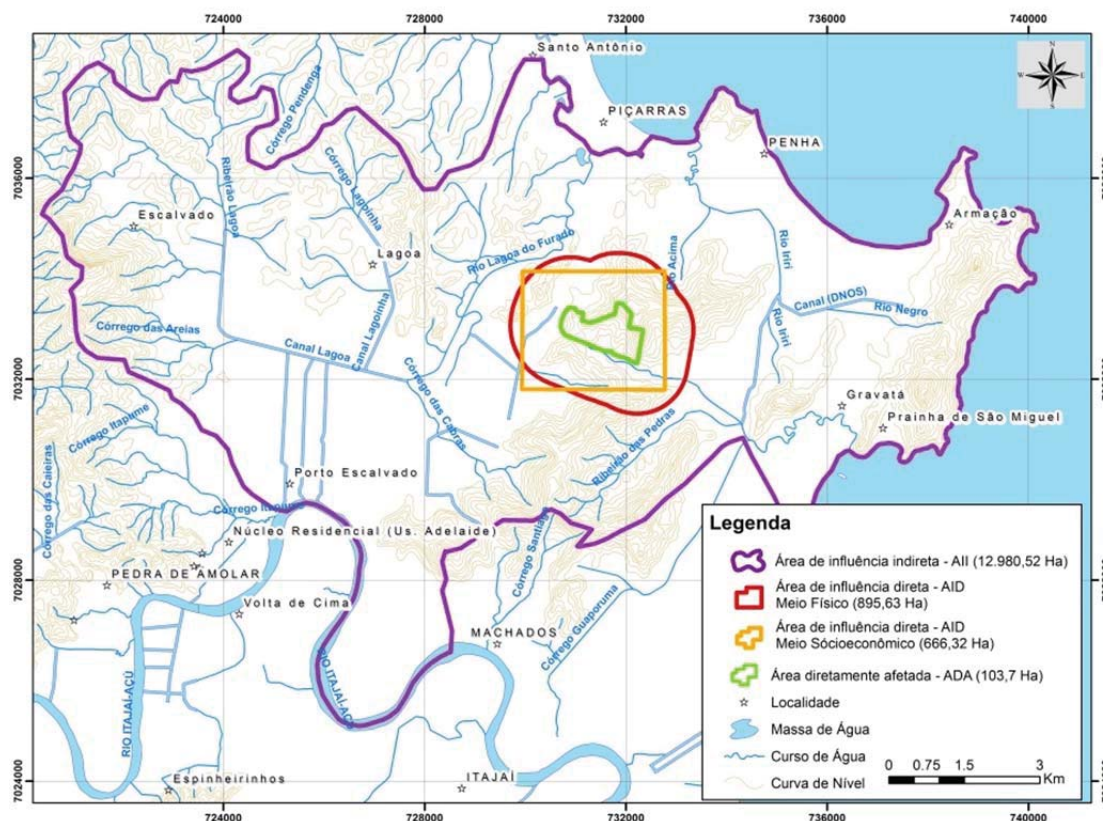


Figura 6-39: Áreas de influência do empreendimento em relação à hidrografia em estudo.
Fonte: Mapoteca Topográfica Digital de Santa Catarina (MTD-SC) Epagri/IBGE 2004.

Tabela 6-18: Características físicas das microbacias estudadas.

Parâmetros Físicos	Microbacia Hidrográfica Canal da Lagoa	Microbacia Hidrográfica Ribeirão Gravatá	Microbacia Hidrográfica Rio Acima
Área	84,95 km ²	41,27 km ²	3,58 km ²
L CPT	16,49 Km	8,69 Km	4,22 Km
L CPN	17,91 Km	11,26 Km	4,22 Km
CM	406 m	255 m	92 m
CJ	5 m	5 m	5 m
H	401 m	250 m	87 m
Declividade	2,43 %	2,87 %	2,06 %
Perímetro	54,51 Km	43,7 Km	8,73 Km
L Soma	123,7 Km	29,7 Km	4,3 Km
L _x	10,88 Km	5,98 Km	2,90 Km
Ev	10,77 Km	5,94 Km	2,54 Km

Fonte: do autor.

Tais parâmetros subsidiam os cálculos dos índices determinados para fins de caracterização fisiográfica das microbacias. Neste estudo serão apresentados os respectivos índices:

- Coeficiente de Compacidade - **Kc**

Também chamado de índice de Gravelius (Kc): é a relação entre o perímetro da bacia e a circunferência de um círculo de área igual à da bacia.

$$Kc = 0,28 * \frac{P}{\sqrt{A}}$$

Onde:

P = perímetro da bacia (Km);

A = área da bacia (Km²).

Sua interpretação quanto as classes e propensão a enchentes foi categorizado por Oliveira et al. (2012) conforme **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Tabela 6-19: Classes de Kc.

Valor de Kc	Interpretação
1,00 a 1,25	Bacia com alta propensão a grandes enchentes
1,25 a 1,50	Bacia com media propensão a grandes enchentes
>1,50	Bacia não sujeita a grandes enchentes

Fonte: Oliveira et al., 2012.

- Fator de Forma - **Kf**

Fator de forma (Kf) é a relação entre a largura média e o comprimento axial da bacia. O comprimento axial da bacia foi obtido a partir do seguinte critério: distância em linha reta entre a foz da bacia e o ponto do rio de maior comprimento, prolongando-o até o divisor de águas.

$$Kf = \frac{A}{Lx^2}$$

Onde:

A = área da bacia (Km²);

Lx = comprimento axial da bacia (Km).

- Densidade de Drenagem - **Dd**

Indica o grau de desenvolvimento do sistema de drenagem. É a relação entre o comprimento total dos cursos d'água (LSoma) de uma bacia e a sua área total em Km/Km².

$$Dd = \frac{LSoma}{A}$$

Onde:

LSoma = é o somatório do comprimento de todos os canais e tributários da bacia (Km);

A = área da bacia (Km²).

- Extensão Média do Escoamento Superficial – **I**

O índice da extensão média do escoamento superficial deriva da relação (Villela e Mattos, 1975):

$$I = \frac{A}{4LSoma}$$

Onde:

A = área da bacia (Km²);

LSoma = é o somatório do comprimento de todos os canais e tributários da bacia (Km).

- Índice de Sinuosidade – **Is**

É a relação entre a distância da desembocadura do rio até sua nascente mais distante, medida em linha reta (Ev), e o comprimento do rio principal (LCPN), adaptado de (Mansikkaniemi, 1970 apud Christofolletti, 1981):

$$Is = \frac{100(LCPN - Ev)}{LCPN}$$

Onde:

LCPN = comprimento do curso principal até a nascente (km);

Ev = distância em linha reta entre a foz da bacia e sua nascente mais distante (km).

Para comparação entre rios diferentes os valores do índice de sinuosidade (Is) são expressos em % em relação ao comprimento total do rio. Mansikkaniemi (1970) estabeleceu 5 classes conforme Tabela 6-20.

Tabela 6-20: Classes de sinuosidade.

Classe	Descrição	Limites
I	muito reto	< 20 %
II	reto	20 - 29,9 %

Classe	Descrição	Limites
III	divagante	30 - 39,9 %
IV	sinuoso	40 - 49,95 %
V	muito sinuoso	> 50 %

Fonte: Mansikkaniemi, 1970.

- **Ordem da Bacia – Od**

A rede de drenagem é ordenada hierarquicamente, conforme o grau de bifurcação ou ramificação dentro da bacia hidrográfica. Esta proposta de classificação foi realizada por Horton em 1945 e foi readequada por Strahler em 1952, onde se utilizou os tributários, as dimensões e os afluentes como critérios (VILELLA e MATTOS, 1975).

A ordem da bacia reflete o grau de ramificação ou bifurcação entre os canais existentes dentro da sua área de abrangência, considerando-se os tributários iniciais e não ramificados como de 1ª ordem, onde da união de dois tributários de 1ª ordem, origina-se um de 2ª ordem e assim sucessivamente. O conhecimento sobre a ordem da bacia pode indicar se a água a deixa com menor ou maior velocidade, e é por este fato que esse índice indica o grau de desenvolvimento do sistema de drenagem, fornecendo informações sobre a eficiência da drenagem na bacia.

Segundo a metodologia proposta por Strahler (1964), para classificar a ordem dos rios pode-se adotar a regra:

- ✓ Iniciar pelas nascentes, ordenado como de primeira ordem ($i=1$);
- ✓ Quando dois canais de mesma ordem i se encontram, formam um canal de ordem superior ($i+1$);
- ✓ Quando dois canais de ordem diferentes se juntam, o canal após a junção permanece com a maior destas duas ordens.

- **Tempo de Concentração – Tc**

Segundo o "Bureau of Reclamation of USA", tempo de concentração (T_c) é o tempo necessário para que, toda a área da bacia contribua para o escoamento superficial na seção de controle.

Os fatores que influenciam o T_c de uma bacia são:

- ✓ Forma da bacia;
- ✓ Declividade média da bacia;
- ✓ Tipo de cobertura vegetal;

- ✓ Comprimento e declividade do curso principal e afluentes;
- ✓ Distância horizontal entre o ponto mais afastado da bacia e sua saída;
- ✓ Condição do solo em que a bacia se encontra no início da chuva.

O valor do tempo de concentração (T_c) varia consoante a equação utilizada, muitas delas empíricas e exclusivamente relacionadas a parâmetros intrínsecos à bacia hidrográfica em questão. Entre as metodologias recomendadas para utilização da determinação do T_c em bacias rurais até 930 Km², está a equação de Dooge (1956):

$$T_c = 21,88 * A^{0,41} * S^{-0,17}$$

Onde:

TC = tempo de concentração (m);

S = declividade do curso d'água principal (m/m);

A = área da bacia (km²).

O produto das análises realizadas para obtenção dos índices apresentados, encontra-se na Tabela 6-21.

Tabela 6-21: Índices fisiográficos das microbacias estudadas.

Índices Fisiográficos	Microbacia Hidrográfica Canal da Lagoa	Microbacia Hidrográfica Ribeirão Gravatá	Microbacia Hidrográfica Rio Acima
Kc	1,656	1,905	1,291
Kf	0,72	1,15	0,42
Dd	1,5 km/Km ²	0,7 km/Km ²	1,2 km/Km ²
I	0,17 Km	0,35 Km	0,21 Km
IS	39,9 %	47,3 %	39,7 %
Od	4ª Ordem	3ª Ordem	2ª Ordem
Tc	4,22 h	3,05 h	1,19 h

Fonte: do autor.

Devido às influências estruturais, como a presença de falhas e fraturas, e geomorfológicas, como o soerguimento das Serras Cristalinas Litorâneas, o arranjo espacial dos recursos hídricos, presentes nas microbacias estudadas, caracteriza-se por um sistema de drenagem dendrítico, e no médio curso do Canal da Lagoa observa-se um isolado padrão retangular. Quanto a sua morfologia, os canais oscilam em canais simples com barras longitudinais (retilíneos) e meandantes com curvas para dissipação de energia quando próximos ao litoral.

A área da bacia define sua potencialidade hídrica e tem grande correlação com sua resposta hidrológica a eventos de precipitação, tendo em vista que, excluindo-se outros fatores, a área mantém relação inversa com aos picos de enchentes, pois, maior será o tempo para que toda bacia contribua para o escoamento (TUCCI, 1993). De acordo com a classificação de Wisler e Brater (1964), a área da microbacia Canal da Lagoa e Ribeirão Gravatá são classificadas como grande, e a microbacia Rio Acima como pequena, tendo em vista que, para os autores, bacias grandes são aquelas com áreas superiores a 26 km².

O coeficiente de compacidade (Kc) é um número adimensional que varia com a forma da bacia independentemente do seu tamanho, um coeficiente mínimo igual a unidade correspondente a uma bacia circular. Segundo Villela e Mattos (1975) e Oliveira et al. (2012), se os demais fatores forem iguais, quanto mais próximos da unidade for o valor de Kc, maior será a tendência para enchentes. As microbacias estudadas apresentam coeficientes iguais a 1,656; 1,905 e 1,291, portanto conclui-se que as microbacias Canal da Lagoa e Ribeirão Gravatá não são sujeitas a grandes enchentes em anos normais de precipitação, entretanto, existe uma propensão mediana a enchentes para a microbacia Rio Acima.

Nas palavras dos autores, outro índice que pode ser utilizado para indicar a possibilidade de enchentes em uma bacia é o fator de forma (Kf). Uma bacia com um fator de forma baixo é menos sujeita a enchentes que outra de mesmo tamanho, mas que tenha um fator de forma maior. O fator de forma, calculado para as regiões hidrográficas em estudo, validou a constatação anterior de que em anos normais de precipitação as inundações não ocorrem com frequência, ou seja, os afluentes atingem o rio principal em vários pontos.

Fator crucial a ser levado em consideração é a influência antrópica ao longo dos afluentes da bacia de contribuição, incidindo com grandes áreas de campos antrópicos, plantio de espécies exóticas e áreas impermeabilizadas, o que reduz o efeito natural de “esponja”, típico de solos bem drenados e cobertos com significativa comunidade edáfica e vegetal. Tal fator modifica a dinâmica hídrica, principalmente o escoamento superficial, e potencializa as consequências dos efeitos atípicos de precipitação, como enchentes. Desta forma nem sempre o ônus deve recair sobre os fatores ambientais.

Em corroboração com os índices anteriores, a análise dos sistemas de drenagem das bacias, evidenciou que a microbacia Canal da Lagoa é de 4ª ordem e, as microbacias Ribeirão Gravatá e Rio Acima são de 3ª ordem e 2ª ordem, de acordo com a hierarquia de Strahler, na escala de 1:50.000. Neste sentido, a teoria ecológica do rio contínuo, ou

contínuo fluvial (Vanote, 1980 apud Back, 2014) enquadra as águas estas águas como altamente dependentes das contribuições terrestres de matéria orgânica e pouca ou nenhuma produção fotossintética; enquanto aquelas, além de incorporar tais características devido aos afluentes de 2ª ordem e 3ª ordem, apresenta seu médio curso com córregos menos dependentes da contribuição direta dos ecossistemas terrestres, e mais da produção de algas e plantas aquáticas.

Baseado no ordenamento dos canais, também foi calculada a densidade de drenagem (Dd), que pode variar de 0,5 km/Km² em bacias com drenagem pobre, a 3,5 km/Km² ou mais em bacias bem drenadas (VILELLA e MATOS, 1975). Os índices Dd calculados apresentaram valores que caracterizam os sistemas hídricos como medianamente drenados. As zonas de recarga e descarga, representadas por vales suaves e geologia estrutural consequente, condicionam zonas de alívio e formação de nascentes. Os córregos derivados destas, caracterizam trechos curtos e seu somatório foi determinante para o enquadramento da Dd.

A extensão média do escoamento superficial (I) e a sinuosidade (Is) das microbacias Canal da Lagoa e Rio Acima apresentaram respectivamente os valores de 0,17 Km; 39,9% e 0,21 Km; 39,7%, desta forma, seus rios são classificados sinuosamente como “divagante” – Classe III. A microbacia Ribeirão Gravatá apresentou os valores de 0,35 Km e 47,3%, assim sendo, o rio pode ser classificado sinuosamente como “sinuoso” – Classe IV. Para Cunha (2001) apud Schumm (1967), as diferentes sinuosidades são determinadas principalmente pela carga detrítica, correspondente à granulometria que é transportada em cada trecho do rio, assim os canais meândricos possuem maior teor de silte e argila, enquanto os canais anastomosados apresentam uma carga mais arenosa.

O tempo de concentração (Tc) é definido como o intervalo de tempo contado desde o início da precipitação, até o instante em que toda a bacia contribui para o escoamento, numa dada seção. De acordo com Villela e Mattos (1975), a magnitude dos picos de enchente é a maior ou menor oportunidade de infiltração e susceptibilidade para a erosão dos solos, e depende da rapidez de escoamento sobre os terrenos da bacia. Desta forma, o Tc é variável dependente de diversos atributos bióticos e abióticos da bacia, que convergem à estabilização de processos físicos. O cálculo do Tc envolveu a fórmula de Dooge (1956), e culminou em tempos de 4,22 horas, 3,05 horas e 1,19 horas para as microbacias Canal da Lagoa, Ribeirão Gravatá e Rio Acima.

6.1.7.3. Caracterização do Relevo das Microbacias

O relevo de uma bacia está diretamente relacionado aos fatores agrometeorológicos e hidrológicos, onde a velocidade de escoamento superficial depende, principalmente, da declividade do terreno, da precipitação, do tipo de solo e da vegetação que o constitui.

A região hidrográfica estudada possui características físicas evidenciadas por nascentes difusas, inseridas nas escarpas da Serra Cristalina, representada pelos Gnaisses Granulíticos Luís Alves e Augem Gnaiss Navegantes, configurando áreas ambientalmente preservadas, e com médias declividades; meia encosta, onde prevalecem a crescente urbanização e atividades agropecuárias; e planície, onde predominam atividades antrópicas.

As grandes flutuações de vazão são subsequentes à ocorrência de chuvas torrenciais, distribuídas próximas às cabeceiras da bacia, concentrando rapidamente grandes volumes de água, que se propagam com velocidade elevada rio abaixo. Exemplo disso foi a chuva que ocorreu em janeiro de 2014, reportada pelo site G1 – *Uma forte chuva que caiu nesta madrugada deixou a cidade de Penha, no litoral Norte do Estado, de baixo de água. Segundo os Bombeiros Voluntários da cidade, foram registrados mais de 200 milímetros de chuva em um curto período de tempo. Conforme o levantamento da Defesa Civil de Penha, 1.800 pessoas ficaram desalojadas; aproximadamente 300 famílias; 126 ruas ficaram destruídas ou danificadas e 68 comércios foram afetados diretamente pela enxurrada.*

A conformação do relevo através de cotas hipsométricas da bacia hidrográfica contemplada como área de influência indireta, foi obtida utilizando-se o modelo digital de elevação (MDE) gerado em ambiente de geoprocessamento (Mapa Hipsométrico – Anexo I – Volume II). A Figura 6-40 ilustra as maiores elevações na porção oeste da bacia hidrográfica, representadas pelas cotas 400 e 500 metros. Quanto à ADA, observa-se que as elevações estão entre as cotas 200 e 300 metros.

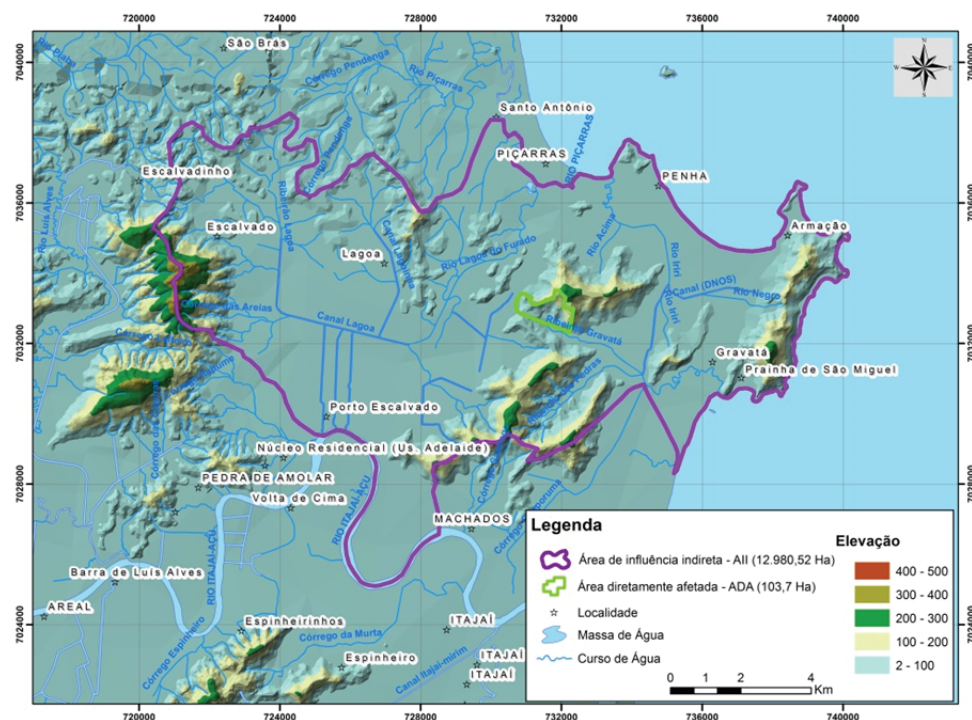


Figura 6-40: Modelo digital de elevação das bacias hidrográficas em estudo.
Fonte: Derivação dos dados da MTD-SC; Epagri/IBGE 2004.

A altitude tem influência marcante na distribuição da vegetação, nos tipos de solos, no clima e, conseqüentemente, na rede de drenagem. O estabelecimento da vegetação e as características do solo tornam-se elementos chave na paisagem, que modelam os eventos geotécnicos. Há uma grande tendência a atuação sinérgica de tais fatores diante eventos de elevada precipitação, potencializando o poder inicial de retenção, interceptação, evapotranspiração e regularização de escoamento em tais áreas.

A declividade de uma bacia tem influência na velocidade de escoamento superficial, afetando o tempo que a água irá levar para se concentrar nos canais da rede hidráulica. Os trechos de maior declividade propiciam o escoamento superficial com maiores velocidades, favorecendo os processos erosivos, com conseqüente aumento da turbidez da água, e o assoreamento do leito nas áreas mais planas.

A magnitude dos picos de enchentes e a maior ou menor oportunidade de infiltração e susceptibilidade à erosão dos solos, dependem da rapidez com que ocorre o escoamento sobre os terrenos de uma bacia de hidrográfica (GALVÍNCIO et al., 2007). Desta forma, os agentes modeladores do ambiente físico estão diretamente relacionados aos movimentos de massa, oriundos de uma zona de cisalhamento, provocados por escoamentos hídricos superficiais e subsuperficiais de grande magnitude.

As declividades da bacia foram obtidas em ambiente de geoprocessamento, utilizando-se como base o modelo digital de elevação (MDE) (Mapa de Declividades no Anexo I – Volume II). A Figura 6-41 ilustra as declividades do terreno, evidenciando as maiores declividades na porção NE, representada por um relevo predominantemente fortemente ondulado (20 – 45%), conforme classificação do IBGE, bem como as planícies aluviais, que atingem declividades oscilando entre 0 a 3%.

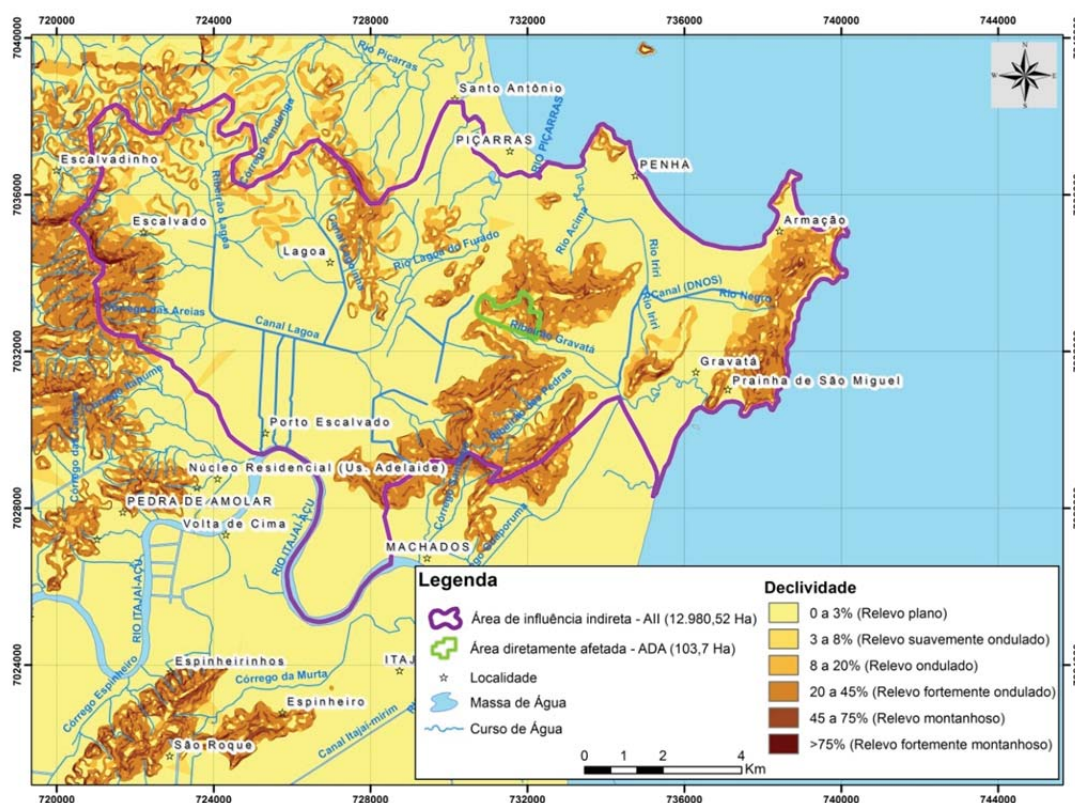


Figura 6-41: Modelo de declividades das bacias hidrográficas em estudo.
Fonte: Derivação dos dados da MTD-SC; Epagri/IBGE 2004.

6.1.7.4. Caracterização Fluviométrica das Microbacias

As características fluviométricas das bacias foram obtidas através da utilização das relações funcionais para regionalização, contidas no estudo “Regionalização de Vazões das Bacias Hidrográficas Estaduais do Estado de Santa Catarina – Volume 1 – Texto” – SEDS/SC de Fevereiro de 2006. Como também, por meio de consulta ao banco de dados HidroWeb da Agência Nacional de Águas – ANA.

- Vazão Média de Longo Termo

A bacia que drena a área do empreendimento está inserida no Baixo Curso do Rio Itajaí-Açu, codificada como Região Hidrográfica Catarinense Rh-7. Conforme o referido estudo, para determinação da vazão média de longo termo, as bacias em estudo estão localizadas na Região Homogênea M4, que pode ser representada pela seguinte equação:

$$Q_{MLT} = 9,393 * 10^{-4} * P^{0,362} * AD^{1,092}$$

Onde:

QMLT= Vazão média de longo termo (m³/s);

P= Precipitação total anual (mm/ano);

AD= Área de drenagem (km²).

Diante da análise estatística dos dados obtidos para elaborar a equação supracitada, salienta-se que o erro padrão de estimativa (Se) foi igual a 8,32, o coeficiente de inclinação da reta de regressão (α) foi igual a 0,9992 e o coeficiente de inclinação (R^2) foi igual a 0,9990. Desta forma, pode-se afirmar que as relações para regionalização permitem estimar a vazão média de longo termo com boa precisão, sem resultar em desvios. A precipitação na bacia foi obtida através de análises realizadas no mesmo estudo (SANTA CATARINA, 2006).

Para os cursos d'água em questão, na seção controlada pela bacia, a vazão média de longo termo alcança os valores apresentados pela Tabela 6-22.

Tabela 6-22: Vazão média de longo termo das microbacias estudadas.

Bacia Hidrográfica	Área (Km ²)	Precipitação (mm/ano)	QMLT (m ³ /s)
Canal da Lagoa	84,95	1.667,43	1,76
Ribeirão Gravatá	41,27	1800	0,82
Rio Acima	3,58	1800	0,06

Fonte: do autor.

- Vazão Específica

A vazão específica é a relação entre a vazão média de longo termo e a área de drenagem da bacia hidrográfica, indicando a produção média de escoamento superficial por unidade de área (SANTA CATARINA, 2006).

Sendo assim, a equação que transcreve as relações funcionais da vazão específica para a Região Homogênea em questão é:

$$q = 9,393 * 10^{-1} * P^{0,362} * AD^{0,092}$$

Onde:

q= Vazão específica (l/sxkm²);

P= Precipitação total anual (mm/ano);

AD= Área de drenagem (km²).

Diante da análise estatística dos dados obtidos para elaborar a equação supracitada, salienta-se que o erro padrão de estimativa (Se) foi igual a 8,32, o coeficiente de inclinação da reta de regressão (α) foi igual a 0,9992 e o coeficiente de inclinação (R^2) foi igual a 0,9990. Desta forma, pode-se afirmar que as relações para regionalização permitem estimar a vazão média de longo termo com boa precisão, sem resultar em desvios (SANTA CATARINA, 2006).

Para os cursos d'água em questão, na seção controlada pela bacia, a vazão média específica alcança os valores apresentados pela Tabela 6-23.

Tabela 6-23: Vazão específica das microbacias estudadas.

Bacia Hidrográfica	Área (Km ²)	Precipitação (mm/ano)	q (l/sxkm ²)
Canal da Lagoa	84.95	1667.43	20,73
Ribeirão Gravatá	41.27	1800	19,95
Rio Acima	3.58	1800	15.93

Fonte: do autor.

- Distribuição Sazonal das Vazões Médias Mensais

A distribuição sazonal das vazões médias mensais de uma bacia hidrográfica, corresponde ao conjunto de 12 valores, que permite conhecer a variação intra-anual das vazões obtidas, o que caracteriza a disponibilidade hídrica na seção de interesse (SANTA CATARINA, 2006).

Devido à variabilidade temporal das vazões médias mensais para as microbacias Canal da Lagoa, Rio Acima e Ribeirão Gravatá, pode-se observar que as maiores vazões disponíveis estão entre setembro e março, o que se correlaciona com os períodos de chuvas regionais, e as menores entre abril e agosto Figura 6-42.

Em busca aos dados históricos no banco de dados da Agência Nacional de Águas – Hidroweb, para uma possível validação das relações funcionais, não foram encontrados registros para as bacias em questão.

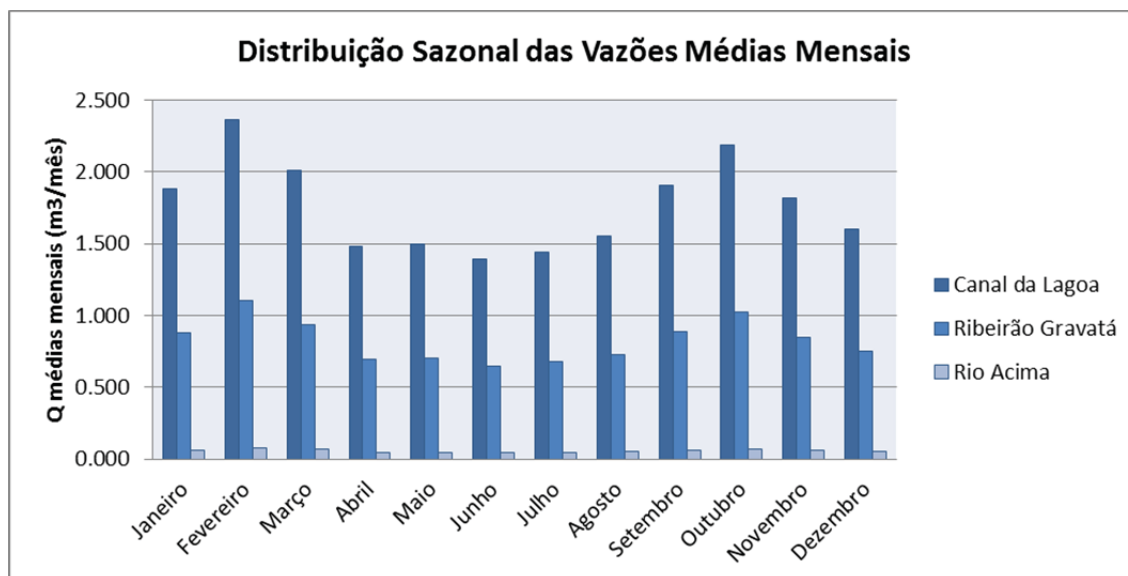


Figura 6-42: Distribuição sazonal das vazões médias mensais.
Fonte: do autor.

A curva de permanência das vazões médias mensais permite relacionar as vazões obtidas com as probabilidades ou percentagens dos meses com ocorrências que igualem ou superem o valor de vazão. Desta forma, pode-se avaliar a probabilidade ou percentagem de meses, que a disponibilidade hídrica de um rio seja superior a uma vazão requerida para diversos usos dos recursos hídricos. Para as microbacias em questão, as curvas de permanência podem ser analisadas através da Figura 6-43.

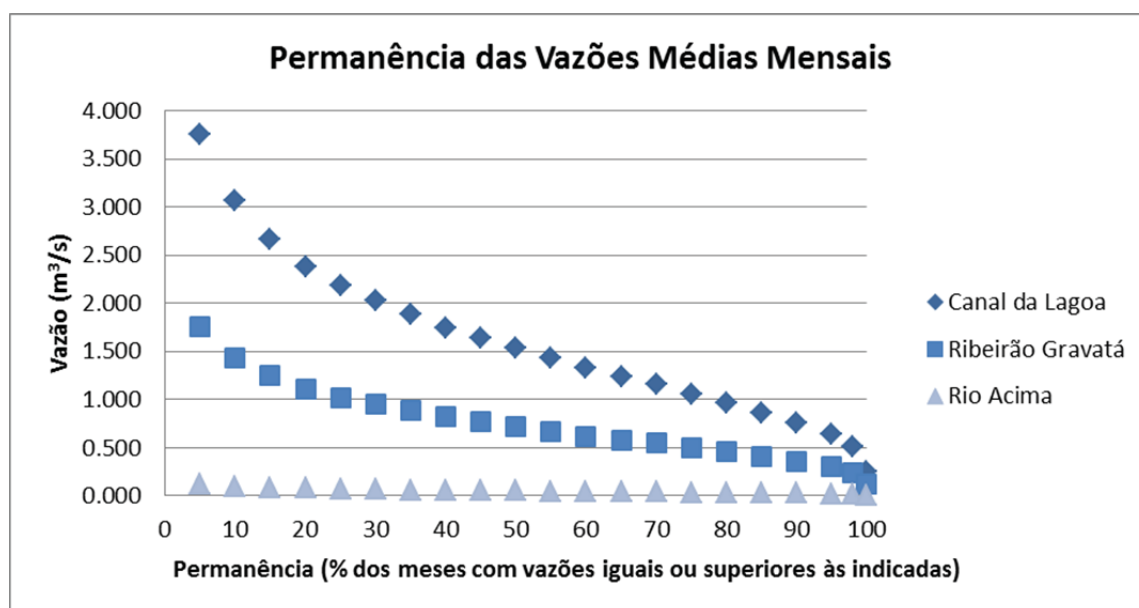


Figura 6-43: Curva de permanência das vazões médias mensais.
Fonte: do autor.

As vazões mínimas para os períodos críticos de oferta d'água são importantes para o abastecimento de água urbano, pequenas centrais hidroelétricas, estudos de avaliação da qualidade das águas e apoio à instrução de processos de outorga, conforme Silveira e Silveira (2001).

A vazão de referência Q95% foi obtida através das curvas de permanência das vazões médias mensais para as microbacias hidrográficas, e representa a probabilidade de certa vazão ser igualada ou superada no tempo determinado. Para as microbacias em estudo os valores encontrados foram: Canal da Lagoa, 0,63 m³/s (o que significa que em 95% do tempo a vazão é maior ou igual a 0,63 m³/s), Ribeirão Gravatá, 0,29 m³/s e Rio Acima, 0,02 m³/s.

A vazão mínima média mensal absoluta foi obtida através das curvas de permanência das vazões médias mensais para as microbacias hidrográficas, uma vez que corresponde à vazão com permanência de 100%. Para as microbacias em estudo, os valores encontrados foram: Canal da Lagoa, 0,24 m³/s (o que significa que em 100% do tempo a vazão é maior ou igual a 0,63 m³/s), Ribeirão Gravatá, 0,11 m³/s e Rio Acima, 0,008 m³/s.

- Vazões Mínimas de meses consecutivos

As vazões mínimas de t meses consecutivos representam os menores valores das vazões mínimas médias de t meses consecutivos dentro do ano hidrológico da região (SANTA CATARINA, 2006).

Sendo assim, a equação que transcreve as relações funcionais das vazões mínimas de meses consecutivos, específica para a Região Homogênea Mt-3 em questão é:

$$Q_{MINt} = 1,606 * 10^{-2} * t^{0,377} * AD^{0,895}$$

Onde:

Q_{MIN,t}= Vazão mínima de t meses consecutivos (m³/s);

t= Número de meses, t é um inteiro de 1 a 12;

P= Precipitação total anual (mm/ano);

AD= Área de drenagem (km²).

Diante da análise estatística dos dados obtidos para elaborar a equação supracitada, salienta-se que o erro padrão de estimativa (Se) foi igual a 13,34, o coeficiente de inclinação da reta de regressão (α) foi igual a 0,9944 e o coeficiente de inclinação (R²) foi igual a 0,9920. Desta forma, pode-se afirmar que, as relações para regionalização

permitem estimar a vazão média de longo termo com boa precisão, sem resultar em desvios (SANTA CATARINA, 2006).

Os valores calculados para as vazões mínimas de t meses consecutivos, bem como sua relação com o período de retorno T (2 a 100 anos), e a média das vazões mínimas médias mensais de t meses consecutivos apresentam-se na Tabela 6-24.

Tabela 6-24: Vazões mínimas de t meses consecutivos.

Canal da Lagoa												
Período de Retorno (anos)	Vazão Mínima Média de 1 mês (m³/s)	Vazão Mínima Média de 2 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 3 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 4 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 5 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 6 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 7 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 8 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 9 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 10 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 11 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 12 meses (m³/s)
2	0.82	1.07	1.24	1.39	1.51	1.61	1.71	1.80	1.88	1.96	2.03	2.10
2.5	0.72	0.93	1.09	1.21	1.32	1.41	1.50	1.57	1.65	1.71	1.78	1.83
5	0.50	0.66	0.76	0.85	0.93	0.99	1.05	1.11	1.16	1.20	1.25	1.29
10	0.38	0.49	0.57	0.63	0.69	0.74	0.78	0.82	0.86	0.90	0.93	0.96
15	0.33	0.42	0.49	0.55	0.60	0.64	0.68	0.71	0.74	0.77	0.80	0.83
20	0.30	0.39	0.45	0.51	0.55	0.59	0.62	0.66	0.69	0.71	0.74	0.76
25	0.28	0.37	0.43	0.48	0.52	0.55	0.59	0.62	0.65	0.67	0.70	0.72
50	0.26	0.33	0.39	0.43	0.47	0.50	0.53	0.56	0.59	0.61	0.63	0.66
100	0.24	0.31	0.36	0.40	0.44	0.47	0.50	0.52	0.55	0.57	0.59	0.61
Ribeirão Gravatá												
Período de Retorno (anos)	Vazão Mínima Média de 1 mês (m³/s)	Vazão Mínima Média de 2 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 3 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 4 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 5 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 6 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 7 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 8 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 9 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 10 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 11 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 12 meses (m³/s)
2	0.43	0.56	0.65	0.73	0.79	0.85	0.90	0.94	0.99	1.03	1.06	1.10
2.5	0.38	0.49	0.57	0.64	0.69	0.74	0.78	0.83	0.86	0.90	0.93	0.96
5	0.26	0.34	0.40	0.45	0.49	0.52	0.55	0.58	0.61	0.63	0.65	0.68
10	0.20	0.26	0.30	0.33	0.36	0.39	0.41	0.43	0.45	0.47	0.49	0.50
15	0.17	0.22	0.26	0.29	0.31	0.33	0.35	0.37	0.39	0.41	0.42	0.43
20	0.16	0.20	0.24	0.26	0.29	0.31	0.33	0.34	0.36	0.37	0.39	0.40
25	0.15	0.19	0.22	0.25	0.27	0.29	0.31	0.32	0.34	0.35	0.37	0.38
50	0.13	0.17	0.20	0.23	0.25	0.26	0.28	0.29	0.31	0.32	0.33	0.34
100	0.13	0.16	0.19	0.21	0.23	0.25	0.26	0.28	0.29	0.30	0.31	0.32
Rio Acima												
Período de Retorno (anos)	Vazão Mínima Média de 1 mês (m³/s)	Vazão Mínima Média de 2 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 3 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 4 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 5 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 6 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 7 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 8 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 9 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 10 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 11 meses (m³/s)	Vazão Mínima Média de 12 meses (m³/s)
2	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.09	0.10	0.11	0.11	0.12	0.12	0.12
2.5	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.08	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.11
5	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08
10	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.06
15	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.05
20	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
25	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
50	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04
100	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04

Fonte: do autor.

- Vazões Mínimas anuais de Sete Dias

As vazões mínimas anuais de 7 dias consecutivos representam um parâmetro hidrológico frequentemente utilizado em avaliações de disponibilidade hídrica de mananciais, para fins de abastecimento. Tais vazões representam os menores valores das vazões mínimas médias de 7 dias consecutivos, dentro do ano hidrológico da região (SANTA CATARINA, 2006).

As bacias hidrográficas em estudo, conforme o referido estudo, para determinação da vazão mínima média de 7 dias, estão localizadas na Região M₇ 5, que pode ser representada pela seguinte equação:

$$Q_{MIN7} = 3,563 * 10^{-3} * AD^{1,119}$$

Onde:

Q_{MIN,7} = Média das vazões mínimas (m³/s);

AD = Área de drenagem (Km²).

Diante da análise estatística dos dados obtidos para elaborar a equação supracitada, salienta-se que o coeficiente de inclinação da reta de regressão (α) foi igual a 0,9978 e o coeficiente de inclinação (R²) foi igual a 0,9973. Desta forma, pode-se afirmar que as relações para regionalização permitem estimar a vazão média de longo termo com boa precisão, sem resultar em desvios (SANTA CATARINA, 2006).

As vazões mínimas anuais médias de 7 dias para as microbacias Canal da Lagoa, Ribeirão Gravatá e Rio Acima são respectivamente 0,51 m³/s, 0,23 m³/s e 0,01 m³/s.

A relação entre a vazão mínima média de 7 dias consecutivos, com o período de retorno T (2 a 100) e a média das vazões mínimas médias anuais de 7 dias consecutivos apresentam-se na Tabela 6-25.

Tabela 6-25: Vazões mínimas médias de 7 dias com períodos de retorno.

Vazão Mínima Média de 7 dias (m ³ /s)			
Período de Retorno (anos)	Microbacia Hidrográfica Canal da Lagoa	Microbacia Hidrográfica Ribeirão Gravatá	Microbacia Hidrográfica Rio Acima
2	0.472	0.211	0.014
2,5	0.426	0.190	0.012
5	0.318	0.142	0.009
10	0.252	0.112	0.007
15	0.226	0.101	0.007
20	0.216	0.096	0.006
25	0.211	0.094	0.006

Vazão Mínima Média de 7 dias (m ³ /s)			
Período de Retorno (anos)	Microbacia Hidrográfica Canal da Lagoa	Microbacia Hidrográfica Ribeirão Gravatá	Microbacia Hidrográfica Rio Acima
50	0.195	0.087	0.006
100	0.185	0.082	0.005

Fonte: do autor.

6.1.7.5. Aspectos Qualiquantitativos das Águas Superficiais

A metodologia empregada para caracterização qualitativa dos recursos hídricos superficiais, fundamentou-se em um diagnóstico com informações de campo consistidas de dados de posicionamento global GPS, transectos sobre os principais vales encaixados da área em estudo, como também caminhamentos pelos leitos dos recursos hídricos e entrevistas com moradores. Posteriormente, os dados foram avaliados em escritório, geoespacializados em ambiente SIG, e potencializados em outras incursões a campo, com o objeto do conhecimento das fontes de poluição, definição dos parâmetros de monitoramento físico-químico e biológicos, e locação das estações de coleta para posterior discussão do prognóstico.

6.1.7.5.1. Cadastro das Fontes de Poluição

Através de vistorias “in loco”, foram identificadas possíveis características que atribuem à área uma dinâmica de contaminação dos recursos hídricos superficiais por intermédio de suas respectivas fontes de poluição. Complementando tal análise, procedeu-se a inclusão destas fontes em um banco de dados aliado a um SIG, operação que permite geoespacialização dos resultados, formando uma poderosa ferramenta de análise.

As fontes de poluição mais significativas foram identificadas, fotografadas e espacializadas dentro da área de influência do empreendimento. Análises em escritório também foram realizadas, subsidiadas pelas ortofotos obtidas, bem como outras fontes de mapas como o *Google Earth* e imagens dos satélites CBERS e LANDSAT.

Os possíveis riscos de contaminação dos recursos hídricos superficiais identificados a campo foram (Figura 6-44):

- i. Atividades diversas na mina
 - Utilização de óleo combustível para abastecimento dos caminhões dentro da empresa;
 - Assoreamento de drenagens locais devido ao aporte de sólidos transportados;

- Lançamento de Efluentes Sanitários.
 - Disposição inadequada de resíduos sólidos;
 - Manutenção de maquinários – Oficina;
- ii. Atividades diversas humanas
- Mineração;
 - Agricultura;
 - Pecuária;
 - Silvicultura;
 - Ocupação antrópica em Áreas de Preservação Permanente – APP;
 - Desmatamento e ocupação de encostas;
 - Lançamento de Efluentes Sanitários.
- iii. Aspectos naturais
- Contaminação biológica em áreas úmidas e córregos.



Figura 6-44: Aspectos gerais dos possíveis riscos de contaminação dos recursos hídricos superficiais cadastrados na área em estudo.

Fonte: do autor.

6.1.7.5.2. Definição dos Parâmetros Físico-Químicos e Biológicos

Diante das fontes de poluição supracitadas, estabeleceu-se uma linha de ação pautada em possíveis contaminantes oriundos das atividades diversas. O compendio resultante, inclui parâmetros consagrados para identificação de contaminantes hídricos. Os parâmetros selecionados foram: pH, condutividade elétrica, demanda bioquímica de oxigênio – DBO, fósforo total, nitrogênio amoniacal, nitrito, nitrato, oxigênio dissolvido, sólidos totais, coliformes termotolerantes, temperatura, turbidez, clorofila-a, óleos e graxas e vazão. As variáveis analisadas, seus métodos analíticos e o mínimo detectável pelo laboratório de análise, encontram-se na Tabela 6-26.

Tabela 6-26: Variáveis analisadas e seus métodos analíticos.

Parâmetros	Limite de Quantificação	Metodologia de Análise
pH (25 a °C)	2	SMWW, 22ª Edição, Método 4500H+ B
Condutividade (µS/cm)	0,01	SMWW, 22ª Edição, Método 2510B
Oxigênio Dissolvido (mg/L O ₂)	0,05	SMWW, 22ª Edição, Método 4500O G
Nitrogênio Nitrato (mg/L)	2,0	PEFQ-021 Rev.00
Nitrogênio Nitrito (mg/L)	0,10	PEFQ-022 Rev.00
Nitrogênio Amoniacal (mg/L)	0,10	Procedimento Interno PEFQ-025
Fósforo Total (mg/L)	0,005	Procedimento Interno PEIT-005
DBO (mg/L O ₂)	3,0	Procedimento Interno PEFQ-013
Sólidos Totais (mg/L)	0,1	Procedimento Interno PEFQ-034
Turbidez (mg/L)	0,31	SMWW, 22ª Edição, Método 2130B
Temperatura (°C)	3	SMWW, 22ª Edição, Método 2550B
Coliformes Termotolerantes (UFC/100mL)	1,0	Procedimento Interno PEMB-003
Óleos e Graxas (mg/L)	1,0	Procedimento Interno PEFQ-026
Vazão (m ³ /h)	0	Molinetes
Clorofila-a (µg/L)	0,01	Procedimento Interno PEMB-001

Fonte: do autor.

Para a determinação da qualidade das águas, a coleta de amostras muitas vezes é considerada como sendo uma atividade simples, e que não requer muitas metodologias técnicas. Por definição, uma amostra deve representar a síntese do comportamento do universo estudado, no caso o corpo hídrico, e assim, a sua coleta exige o mesmo rigor científico que as demais etapas de um programa de amostragem.

O plano de amostragem seguiu os critérios descritos nas Normas da ABNT: NBR 9897/87 (Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores) e NBR 9898/87 (Preservação e Técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores), bem

como o Standard Methods, 21ª edição, as quais orientam detalhadamente as formas de preservação, técnicas e planejamento de amostragem em recursos hídricos, bem como metodologias para determinação das variáveis físico-químicas e biológicas em laboratório.

A equipe técnica do laboratório LaboPrime Laboratórios Ltda. efetuou as amostragens e análises quantitativas dos parâmetros físico-químicos e biológicos, e a campanha de vazão foi conduzida pela equipe técnica do Instituto Senai de Tecnologia Ambiental: Plataforma de águas e efluentes. No Anexo X – Volume II encontram-se os Laudos das Análises das Amostras das Águas.

6.1.7.5.3. Espacialização das Estações de Coleta Hídrica

No total foram definidas 11 estações, perfazendo uma campanha investigativa nos recursos hídricos superficiais interceptados pela área de ampliação da pedreira, como também, drenagens perimetrais que possam vir a receber indiretamente os impactos da atividade. Em virtude do caráter investigativo e factual do diagnóstico do meio físico, foram incluídas estações de controle a montante e jusante dos principais córregos envolvidos com o recebimento das descargas hídricas locais. Também utilizou-se de um critério que diferenciase os regimes de escoamento das águas em rios perenes, rios intermitentes e rios efêmeros, haja vista tal diferenciação estar diretamente relacionada ao código florestal e às Áreas de Preservação Permanentes (APPs).

- Curso d'água Perene

O escoamento permanente do fluxo de água em um canal, independentemente da estação do ano e de períodos de precipitação, o caracteriza como rio perene (DURLO e SUTILI, 2005), estes rios são continuamente alimentados pelo lençol freático (VILELLA e MATTOS, 1975). De maneira similar o Decreto Federal nº 7.830/ 2012 o caracteriza como corpo de água lótico que possui naturalmente escoamento superficial durante todo o período do ano.

- Curso d'água Intermitente

Os rios intermitentes são aqueles em que no período de estiagem não possuem escoamento superficial, pois nessa época do ano o lençol freático se encontra abaixo do nível do canal. Em períodos chuvosos estes rios voltam a possuir escoamento superficial, tanto por causa do aumento das chuvas, como pela elevação do nível de água no freático (VILELLA e MATTOS, 1975).

- Curso d'água Efêmero

Os rios efêmeros são considerados apenas escoamento superficial de águas durante ou após o período de precipitação, visto que o nível do lençol subterrâneo está sempre a um nível inferior do que o canal hídrico (BRASIL, 2012).

Desta forma, as estações de coleta foram definidas utilizando os critérios acima, a base planimétrica cadastral dos recursos hídricos disponibilizada pela empresa, e contemplaram os corpos hídricos presentes nas microbacias Canal da Lagoa e Ribeirão Gravatá. Suas caracterizações (Tabela 6-27), bem como suas localizações em base cartográfica são apresentadas a seguir.

Tabela 6-27: Descrição das estações de coleta das águas superficiais

Estação de Controle	COORDENADAS SIRGAS 2000 FUSO 22 S		Descrição da Estação Conforme Lei 12.651/2012	Microbacia Hidrográfica
	UTM N	UTM E		
ECRHS_01	730871.89	7033549.93	Curso d'água Intermitente	Canal da Lagoa
ECRHS_02	731258.41	7033583.60	Curso d'água Intermitente	Canal da Lagoa
ECRHS_03	730723.37	7032996.50	Drenagem Pluvial	Canal da Lagoa
ECRHS_04	731456.91	7032627.11	Curso d'água Intermitente	Ribeirão Gravatá
ECRHS_05	731566.60	7032891.79	Curso d'água Intermitente	Ribeirão Gravatá
ECRHS_06	731585.40	7032743.62	Reservatório Artificial	Ribeirão Gravatá
ECRHS_07	731704.12	7032698.26	Curso d'água Perene	Ribeirão Gravatá
ECRHS_08	732001.35	7032495.03	Curso d'água Perene	Ribeirão Gravatá
ECRHS_09	732058.68	7032460.60	Curso d'água Efêmero	Ribeirão Gravatá
ECRHS_10	732270.95	7032267.95	Curso d'água Efêmero	Ribeirão Gravatá
ECRHS_11	732225.22	7032173.23	Curso d'água Perene	Ribeirão Gravatá

Fonte: do autor.

A Figura 6-45 demonstra que o empreendimento, localmente, é representado por um sistema de drenagem principal com descargas a sudoeste da ADA, afluentes do Rio Ribeirão Gravatá. Para representação deste sistema, foram espacializadas oito estações de coleta ao decorrer das principais linhas de descarga, montante e jusante, em seu cruzamento à Rodovia Beto Carrero World (ECRHS_04 ao ECRHS_11). O outro setor está representado pelas estações ECRHS_01 e ECRHS_02, alocadas além do divisor de bacias local, para avaliar impactos secundários na microbacia Canal da Lagoa. Salienta-se a inclusão da estação ECRHS_03, com intuito de caracterizar uma possível área úmida, em virtude das obras de drenagem da BR 101.

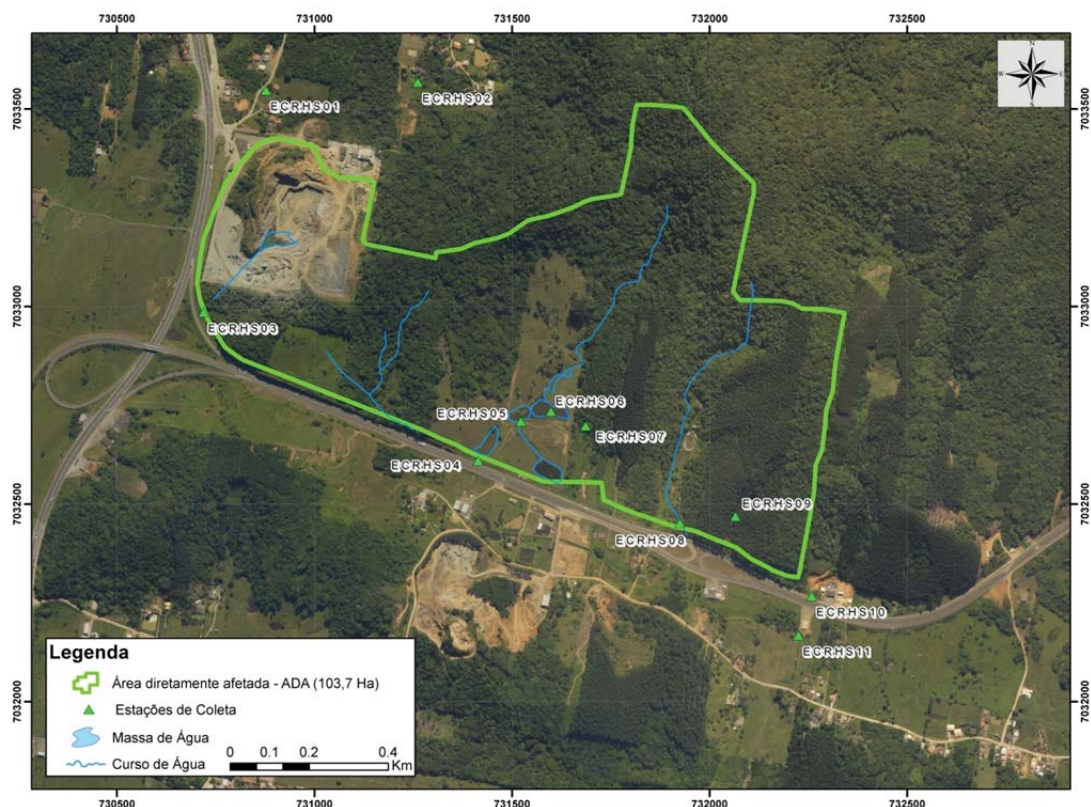


Figura 6-45: Estações de coleta das águas superficiais.
Fonte: do autor.

O contexto geológico e geomorfológico local condiciona os recursos hídricos superficiais a se apresentarem em leitos rasos superficiais; moderada instabilidade geotécnica; nascentes difusas; regime de drenagem intermitente e/ou efêmero, com baixa velocidade e reduzida vazão de escoamento (Figura 6-46); leitos encachoeirados em rochas ígneas, com a presença de falhamentos que ocasionam zonas de recargas hídricas. Deve-se ressaltar a presença de barragens e mangueiras para captação de água e a contaminação biológica em áreas úmidas e córregos. Algumas destas características podem ser evidenciadas na Figura 6-47, onde se encontram os registros fotográficos realizados nas campanhas a campo.

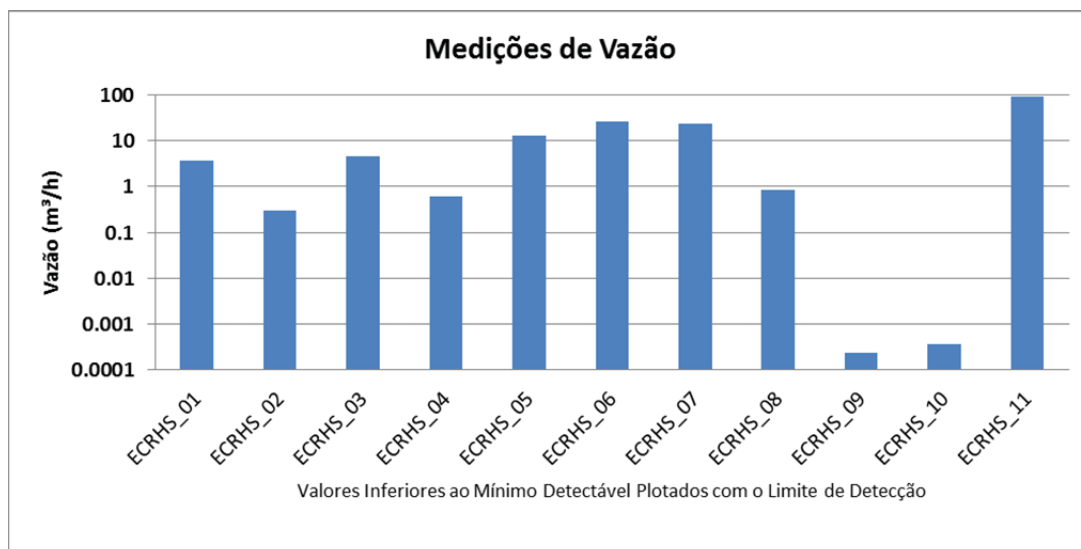


Figura 6-46: Aferições de vazão realizadas nas drenagens relacionadas à área de influência direta pelos técnicos do Instituto SENAI de Tecnologia Ambiental.
Fonte: do autor.



Figura 6-47: Registros fotográficos do diagnóstico realizado a campo com presença de barragens e mangueiras para captação de água; leitos encachoeirados em rochas de origem metamórfica; e conversa com moradores locais (Sr. Bendo Wottitz).
Fonte: do autor.

6.1.7.5.4. Classificação e Enquadramento dos Corpos Hídricos

Considerando que cabe ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), estabelecer o enquadramento dos corpos de água de Santa Catarina, enquanto não houver o Plano Estadual e os Planos de Bacias definidos, a Resolução 001/2008 define que:

Art. 1º - Adotar a classificação estabelecida pela Resolução 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), enquanto não aprovado o novo enquadramento dos corpos d'água superficiais do estado de Santa Catarina, baseado em estudos técnicos específicos;

Art. 3º - Os enquadramentos originados das propostas constantes dos Planos de Bacias existentes, e já aprovados pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), permanecem inalterados.

Para tanto, a Resolução CONAMA 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, diz que:

Art. 42 - Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente.

Tendo em vista a vigência das informações supracitadas, os cursos d'água da região em estudo são enquadrados como Classe 2 para água doce, e seus parâmetros de qualidade da água são estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357 de 2005. Diante desta resolução, os usos preponderantes para as águas de tal classe podem ser observados na Figura 6-48.

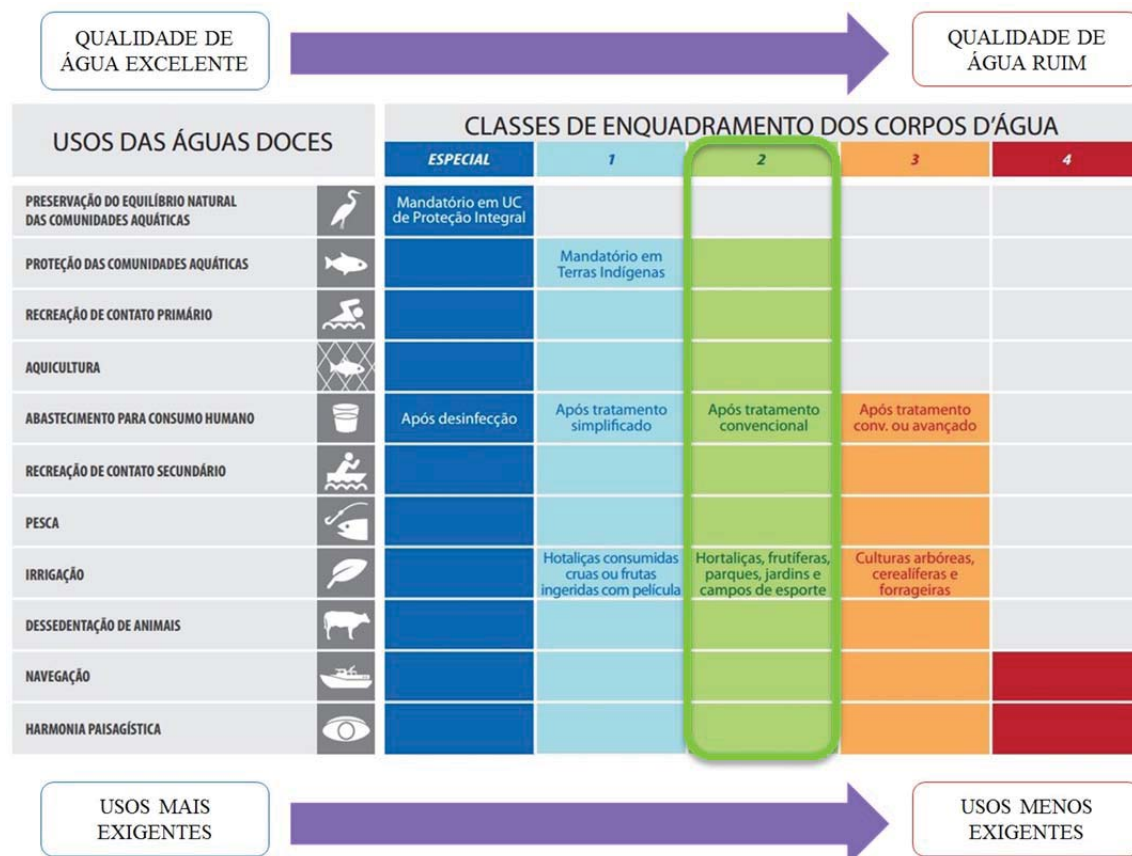


Figura 6-48: Classificação dos Cursos de Água
Fonte: Agência Nacional de Água, 2013 e Costa 2011

6.1.7.5.5. Resultados das Análises Laboratoriais

Os resultados e interpretações dos parâmetros físico-químicos e biológicos analisados, dar-se-ão coletivamente em função da interpretação de similaridade por diagramas radiais, individualmente comparando-se com os Limites Máximos Permitidos (LMP), de acordo com a Resolução CONAMA 357/05 (Água Doce de Classe 2) e, posteriormente diante a aplicação da metodologia intitulada Índice de Qualidade da Água – IQA (índice que representa uma média de diversas variáveis, convergidas em um único número) e pela Portaria Nº 2914/2011 do Ministério da Saúde para potabilidade.

6.1.7.5.5.1. Resultados das Análises Laboratoriais: Diagramas Radiais para Similaridade

A observação dos padrões hidroquímicos, determina algumas similaridades entre as estações amostradas, que podem ser utilizadas, para reconhecimento de padrões locais. As assinaturas hídricas foram elaboradas em gráficos radiais, com escala logarítmica, para que as concentrações dos parâmetros, pudessem ser apresentadas em conjunto.