

ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA - EIV

Preparado para:
CONSTRUFASE CONSTRUÇÃO CIVIL LTDA
Implantação de:
CONDOMÍNIO “MINA DO MATO”

Local : Rua Clarinda Milioli De Luca
Bairro : Mina do Mato
Município : Criciúma

Data da elaboração

Criciúma, novembro de 2024

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. DADOS GERAIS	7
2.1 Identificação do empreendedor	7
2.2 Endereço do empreendimento.....	7
2.3 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA	8
3. APRESENTAÇÃO	8
4. JUSTIFICATIVA.....	9
5. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	10
6. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL.....	14
6.1 Legislação Federal.....	14
6.2 Legislação Estadual.....	16
6.3 Legislação Municipal.....	17
7. DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	18
8. DIAGNÓSTICO SOCIEURBANÍSTICO E PROGNÓSTICO	19
8.1 Características da Dinâmica Populacional e Econômica	19
8.2 Características Demográficas	22
8.2.1 Prognóstico	23
8.3 Características de Uso e Ocupação do Solo	23
8.3.1 Prognóstico	24
8.4 Valorização e Desvalorização Imobiliária	25
8.4.1 Prognóstico	25
8.5 Existência de Serviços e Infraestrutura Básica	26
8.5.1 Prognóstico	28
8.6 equipamentos comunitários	29
8.6.1 Educação	29

8.6.2	Hospitais e Unidades de Saúde	29
8.6.3	Segurança	30
8.6.4	Assistência Social	31
8.7	MOBILIDADE URBANA.....	31
8.7.1	Localização e Vias de Acesso.....	31
8.7.2	Transporte Coletivo	34
8.7.3	Prognóstico	35
8.8	ESTUDO DE TRÁFEGO.....	35
8.9	CONFORTO AMBIENTAL	36
8.9.1	Características dos Níveis de Ruído e Avaliação do Possível Ruído Gerado	36
8.9.2	Características de Ventilação e Iluminação	37
8.9.3	Características da Qualidade do Ar da Região	44
8.9.4	Prognóstico	45
9.	AVALIAÇÃO GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA.....	46
9.1	INTERPRETAÇÃO DOS PERFIS DE SONDAGENS	55
9.2	CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA	55
9.3	CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA.....	57
9.4	VALIDAÇÃO DE CAMPO	58
9.5	COLETAS DE AMOSTRAS DE ÁGUA PARA ENSAIOS LABORATORIAIS.....	62
9.6	INTERPRETAÇÃO DOS LAUDOS LABORATORIAIS	65
9.7	AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS ATUAIS DAS DRENAGENS INVESTIGADAS.....	66
9.7.1	Drenagem do setor leste	66
9.7.2	Drenagem do setor oeste	67
9.8	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70
10.	IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	71
10.1	Impactos Ambientais Gerados pelo Empreendimento.....	72
10.1.1	Impactos sobre a geodiversidade	73

10.1.2	Impactos sobre a biodiversidade	74
10.1.3	Impactos sobre a sociodiversidade.....	74
10.2	Classificação dos Impactos.....	77
10.3	Medidas de Controle, Prevenção e Mitigação dos Impactos.....	81
10.3.1	Gestão de Riscos através do PGR – Programa de Gerenciamento de Riscos	81
10.3.2	Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil.....	82
10.3.3	Gestão de Resíduos Sólidos na fase de operação do condomínio.....	83
10.3.4	Sinalização de Segurança	84
10.3.5	Controle das Emissões Atmosféricas.....	84
10.3.6	Alteração da qualidade da água	85
10.3.7	Controle de Ruídos	85
10.3.8	Alteração das características físicas do solo	86
10.3.9	Alteração da Fauna e Flora.....	86
10.3.10	Saúde e Segurança do Trabalho	87
10.4	Programas Ambientais.....	87
10.4.1	Programa de gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes	88
10.5	Resíduos Sólidos.....	88
10.6	Efluentes.....	89
10.7	Recomendações e conscientizações	89
10.7.1	Programa de controle e monitoramento das emissões atmosféricas.....	90
10.7.2	Programa de monitoramento das emissões sonoras.....	90
10.7.3	Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais.....	91
10.7.4	Programa de utilização de mão de obra local.....	91
10.7.5	Programa de gerenciamento de risco	91
11.	BIBLIOGRAFIA.....	93
12.	ANEXOS	101

Lista de Figuras

Figura 1: Levantamento cadastral. Fonte: ADGEO, 2022.....	10
Figura 2: Dados cadastrais – Terreno Condomínio – Consulta Prévia Online. Fonte: Prefeitura Municipal de Criciúma, 2024.	13
Figura 3: Gráfico Pirâmide Etária de Criciúma com o Brasil, no ano de 2022. Fonte: IBGE, 2022.....	22
Figura 4: Gráfico Pirâmide Etária do Estado de Santa Catarina no ano de 2010. Fonte: IBGE, 2010.	23
Figura 5: Comércio local. Fonte: Google Street View, 2024.	24
Figura 6: UBS Mina do Mato e a área de estudo. Fonte: Google Street View, 2024.	30
Figura 7: Rua Clarinda Milioli de Luca em frente a área de estudo. Fonte: Google Street View, 2024.	32
Figura 8: Rua Clarinda Milioli de Luca em frente a área de estudo. Fonte: Google Street View, 2024.	32
Figura 9: Deslocamento entre a área de estudo e Hospital São José. Fonte: Google Maps, 2024.....	33
Figura 10: Deslocamento entre a área de estudo e Prefeitura Municipal. Fonte: Google Maps, 2024.	33
Figura 11: Deslocamento entre a área de estudo e o centro da cidade. Fonte: Google Maps, 2022.	34
Figura 12: Parada de ônibus próxima ao empreendimento. Fonte: Google Earth, 2024. ...	35
Figura 13: Carta Solar. Fonte: www.labeeee.ufsc.br, 2018	38
Figura 14: Estudo de sombras – 23/04 – 9:30. Fonte: Elisa Búrigo, 2022.	39
Figura 15: Estudo de sombras – 23/04 – 15:30. Fonte: Elisa Búrigo, 2022.	39
Figura 16: Estudo de sombras – 23/10 – 9:30. Fonte: Elisa Búrigo, 2022.	40
Figura 17: Estudo de sombras – 23/10 – 15:30. Fonte: Elisa Búrigo, 2022.	40
Figura 18: Efeitos aerodinâmicos produzidos pela forma das edificações ao seu entorno. Fonte: Souza, 2004.....	42
Figura 19:Frequência Relativa dos Ventos. Fonte: Back, 1999.	43
Figura 20: Implantação e ventos predominantes. Fonte: Elisa Serafim Búrigo, 2024.....	44
Figura 21: Aspectos da área estudada e entorno em 1956	47
Figura 22: Aspectos da área estudada e entorno em 1978	49
Figura 23: Aspectos da área estudada e entorno em 2002	51
Figura 24: Aspectos da área estudada e entorno em 2020	53

Figura 25: Aspectos da área estudada e entorno em 2022	54
Figura 26: Aspectos da área estudada e entorno em 2022	58
Figura 27: Detalhe da boca de lobo existente na Rua Augusta Pizzeti de Oliveira. a) Casa cujo terreno limita com o imóvel da Construfase e b) Boca de lobo existente do outro lado da rua.....	59
Figura 28: Deposição de lixo doméstico no vale da drenagem que passa no lado oeste do imóvel.	60
Figura 29: Aspectos do local onde a drenagem foi retificada e canalizada.....	60
Figura 30: Detalhe do momento em que se tentava realizar uma amostragem de água através do orifício existente na superfície do terreno, logo atrás da residência do Sr. Carlos.	61
Figura 31: Localização dos pontos onde foi possível realizar coleta de água.....	62
Figura 31: Aspectos da coleta de água para ensaios laboratoriais realizada no ponto de jusante, junto à confluência com a drenagem principal.	63
Figura 33: Detalhe da amostragem no ponto de montante da drenagem localizada no setor leste, junto ao limite sul do imóvel da Construfase. A partir deste local, em sentido ao seu trecho de montante, esta drenagem encontra-se canalizada e revestida.....	64
Figura 34: Aspectos da coleta de água no ponto de jusante, nas proximidades de sua confluência com a drenagem principal.....	64
Figura 34: Sistema de drenagem mostrado na carta com drenagem da SDS (2011).....	69

Lista de Tabelas

Tabela 1: Demanda de água previsto para o empreendimento	27
Tabela 2: Níveis de Ruído Máximo Permissíveis Por Setor.....	36
Tabela 3: Coluna Estratigráfica da área da bacia do rio Araranguá.....	56
Tabela 4: Relação dos resíduos sólidos da construção civil e as fases de ocorrência, segundo a CONAMA 307/2002, 348/2004, 431/201 e NBR 10.004/2004	75

1. INTRODUÇÃO

Com a aprovação da Lei nº 10.257/01, denominada Estatuto da Cidade, com a finalidade precisamente de fomentar “o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental”, ao estabelecer estas condicionantes, o Estatuto avigora a busca por cidades socialmente justas e ambientalmente sustentáveis como seu principal objetivo. E, com vistas a cumpri-lo, foram definidos instrumentos urbanísticos, que foram subdivididos em três grupos: (i) instrumentos de indução do desenvolvimento urbano; (ii) instrumentos de regularização fundiária; (iii) instrumentos de democratização da gestão urbana (HOSHINO *et al.*, 2014).

O Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV é o novo instrumento de modelo de gestão pública incorporada na participação direta da população nos grandes processos de licenciamentos de empreendimentos que ultrapassam mais de 4 pavimentos e que tenham potencial de acertar a vida urbana consolidada de forma direta ou indireta.

O EIV é uma ferramenta que torna o estudo mais transparente para o setor administrativo e analisador dos projetos além de proporcionar o levantamento global dos impactos como base da precaução e da prevenção, tornando a decisão da instalação clara e definitiva. Esta ferramenta é determinante para tomada de decisão sobre a instalação de empreendimentos em certas regiões no território brasileiro, além de garantir o direito de construir e o direito da vizinhança alicerçado com o convívio social.

2. DADOS GERAIS

2.1 IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Razão Social: Construfase Construção Civil LTDA

CPF/CNPJ : 86.715.380/0001-66

Endereço : Rua Santo Antônio, 715, Centro

Município : Criciúma

CEP : 88801-440

2.2 ENDEREÇO DO EMPREENDIMENTO

Nome : CONDOMÍNIO RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR

CPF/CNPJ : 86.715.380/0001-66

Endereço : Rua Clarinda Milioli De Luca

Município : Criciúma/SC

CEP : 88810-400

Matrícula: : 140.760

2.3 IDENTIFICAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA

COORDENADORA GERAL

Nome: Elisa Serafim Búrigo

Qualificação profissional: Arquiteto e Urbanista

Nº no conselho: CAU-SC: A88487-1

COLABORADORES

Estudo: Paisagem Urbana – Meio Ambiente e Sustentabilidade Construtiva

Nome: Elisa Serafim Búrigo – Coordenadora do EIV

Qualificação profissional: Arquiteto e Urbanista

Nº no conselho: CAU-SC: A88487-1

Estudos: Características Ambientais – Resíduos da Construção – Aspectos e Impactos Ambientais
– Canteiro de Obras Sustentável

Nome: Luana de Oliveira Gomes

Qualificação profissional: Engenheira Ambiental

Nº no conselho: CREA-SC: 086864-9

Estudo: Legislação.

Nome: Carlos Werner Salvalaggio

Qualificação profissional: Advogado

Nº no conselho: OAB/SC 9007

Estudo: Análise Socioeconômica

Nome: Fabio de Godoi Machado

Qualificação profissional: Economista

Nº no conselho: CRE 3823

3. APRESENTAÇÃO

Com a aprovação da Lei nº 10.257/01, denominada Estatuto da Cidade, com a finalidade precisamente de fomentar “o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental”, ao estabelecer estas condicionantes, o Estatuto avigora a busca por cidades socialmente justas e ambientalmente sustentáveis como seu principal objetivo. E, com vistas a cumpri-lo, foram definidos instrumentos urbanísticos, que foram subdivididos em três grupos: (i) instrumentos de indução do

desenvolvimento urbano; (ii) instrumentos de regularização fundiária; (iii) instrumentos de democratização da gestão urbana (HOSHINO *et al.*, 2014).

Perante da necessidade de conciliar o desenvolvimento com a defesa do meio ambiente urbano, o Estatuto da Cidade, trouxe vários instrumentos de planejamento territorial, com destaque para a previsão do art. 36, o qual estabelece como condição de aprovação de construção e ampliação de determinados empreendimento ou atividades, há a necessidade de elaboração de um Estudo de Impacto de Vizinhança, além dos estudos ambientais pertinentes, materializando a integração entre as políticas públicas ambientais e urbanísticas.

O Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV é o novo instrumento de modelo de gestão pública incorporada na participação direta da população nos grandes processos de licenciamentos de empreendimentos que ultrapassam mais de 4 pavimentos e que tenham potencial de acertar a vida urbana consolidada de forma direta ou indireta.

É uma das ferramentas que torna os projetos mais transparentes para o setor administrativo e analisador, além de proporcionar o levantamento global dos impactos como base da precaução e da prevenção, tornando a decisão da instalação clara e definitiva. Esta ferramenta é determinante para tomada de decisão sobre a instalação de empreendimentos em certas regiões no território brasileiro, além de garantir o direito de construir e o direito da vizinhança alicerçado com o convívio social. ‘

4. JUSTIFICATIVA

Com o aumento pela procura de novas áreas no município, percebe-se a tendência de verticalização e aproveitamento de terrenos localizados próximos as áreas urbanizadas e com indústrias na região.

A localidade em que se pretende implantar o edifício residencial é caracterizada por imóveis unifamiliares, propriedades rurais, pequenos comércios em geral e prestadoras de serviço, indústrias de médio e grande porte e o acesso fácil ao anel viária. Observando-se a área de influência direta e conforme planejamento municipal instituído através da lei de uso e ocupação de solo, o empreendimento seguirá os padrões necessários para a região e será inserida na paisagem de maneira harmônica, destoando da paisagem atual, porém seguindo o menor impacto possível para a execução do empreendimento.

Confiamos que o empreendimento agregará valor econômico, por criar novas estruturas para a região, atraindo novos moradores, fomentando o comércio local e proporcionando segurança, lazer e moradia própria para novas famílias através do Programa Casa Verde e Amarela.

5. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O presente **CONDOMÍNIO RESIDENCIAL VERTICAL MULTIFAMILIAR MINA DO MATO (ainda sem nome)**, através do Estudo de Impacto de Vizinhança, desenvolvido pela equipe técnica, vem apresentar o seu empreendimento no que tange as suas características urbanísticas e soluções de engenharia para apresentar um empreendimento que contemple uma integração entre urbanização e conforto ambiental.

O referido empreendimento é um residencial multifamiliar composto por 4 blocos de apartamentos de 10 pavimentos tipo cada, totalizando 400 unidades habitacionais e área comum de lazer que conta com piscina, playground, salão de festas, campo gramado, espaço pet, campo de areia, churrasqueiras coletivas e bicicletário totalizando uma área de mais de 3.800,00 m², área de estacionamento coberto igual a 5.072,25 m², sendo 400 vagas de garagens cobertas e 27 vagas de garagens descobertas para visitantes. Um total de 427 vagas de garagens, sendo 400 vagas de garagens vinculadas as unidades habitacionais e 27 vagas para visitantes de uso comum e indeterminado.

Cada Bloco de apartamentos possui 100 apartamentos distribuídos em 10 pavimentos tipo. O empreendimento ainda conta com guarita, cisterna, lixeiras e centrais de gás.

A Rua Clarinda Milioli de Lucca possui diretriz de alargamento, respeitada no projeto do empreendimento com largura de 18,00 metros, além de área de alargamento viário com desapropriação para o município.



Figura 1: Levantamento cadastral. Fonte: ADGEO, 2022.

O referido projeto será implantado com frente à Rua Clarinda Milioli De Luca, localizada no Mina do Mato, em uma área decretada pelo município como sendo de **Zona Residencial ZR1-2 e ZM2-4**.

Conforme Lei Complementar Nº 95, de 28 de dezembro de 2012 que institui o Plano Diretor Participativo do Município - PDPM de Criciúma, e dá outras providências no Art. 142. Zonas Residenciais (ZR): destinadas ao uso residencial exclusivo e não exclusivo complementado pelo

uso comercial não atacadista, prestação de serviços, indústrias de pequeno porte e outros usos permitidos e permissíveis, definidos no Anexo 10: Tabela dos Parâmetros de Uso e Ocupação do Solo Municipal, sendo subdividida em:

I - Zona Residencial 1 (ZR1): caracteriza-se pelas condições físicas com restrições à ocupação e disponibilidade de infraestrutura urbana, permitindo uma ocupação de baixa densidade populacional, integrada às atividades de comércio e serviços, não conflitantes com o uso residencial, mediante análise do Órgão de Planejamento Municipal legalmente instituído e consulta à população, respeitando as características urbanas locais.

II - Zona Residencial 2 (ZR2): caracteriza-se pelas condições físicas favoráveis à ocupação, com disponibilidade de infraestrutura urbana, permitindo uma média densidade populacional integrada às atividades de comércio e serviços.

III - Zona Residencial 3 (ZR3): caracteriza-se pela proximidade às áreas geradoras de emprego, justificando uma ocupação do solo que possibilite maior densidade populacional e otimização do aproveitamento da infraestrutura urbana.

De acordo com a mesma Lei, em seu Art. 143. Zonas Mistas (ZM): destinada ao uso misto e diverso de natureza comercial, prestação de serviços, indústrias de médio porte e outros usos compatíveis, toleráveis e admissíveis como o residencial, conforme legislação específica, sendo subdividida em:

I - Zona Mista 1 (ZM1): corresponde ao prolongamento do eixo principal (Av. Centenário) e pela proximidade da ZC 2 (Zona Central 2), interligando esta zona com os Bairros Pinheirinho e Próspera, valendo esta apenas para os terrenos com testada voltada para este eixo, conforme o zoneamento do Anexo 9.

II - Zona Mista 2 (ZM2): caracteriza-se pela proximidade aos eixos de ligação intermunicipais, permitindo a integração dos diversos usos: comercial, industrial não poluente e instalações de estabelecimento de apoio às ZI (Zonas Industriais).

Neste empreendimento, para construirmos acima do permitido determinado pelo Plano Diretor de Criciúma, fizemos o uso do Art. 169º **aprovado conforme resolução do CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL de 14 de setembro de 2023:**

O CDM deferiu, a readequação da proposta aprovada no CDM de utilização do Art. 169, no imóvel localizado na Rua Clarinda Milioli De Lucca, Bairro Mina do Mato, antigo processo 602613, ficando definido que os ajustes são: a retirada dos pilotis para a utilização de apartamentos no térreo, quando da nova posição dos blocos, ficando mantida a cobertura das vagas de estacionamento. Como registrado na Ata da reunião do CDM de 14/09/2023.



GOVERNO DO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA
Setor de Cadastro e Imobiliário
CONSULTA PRÉVIA

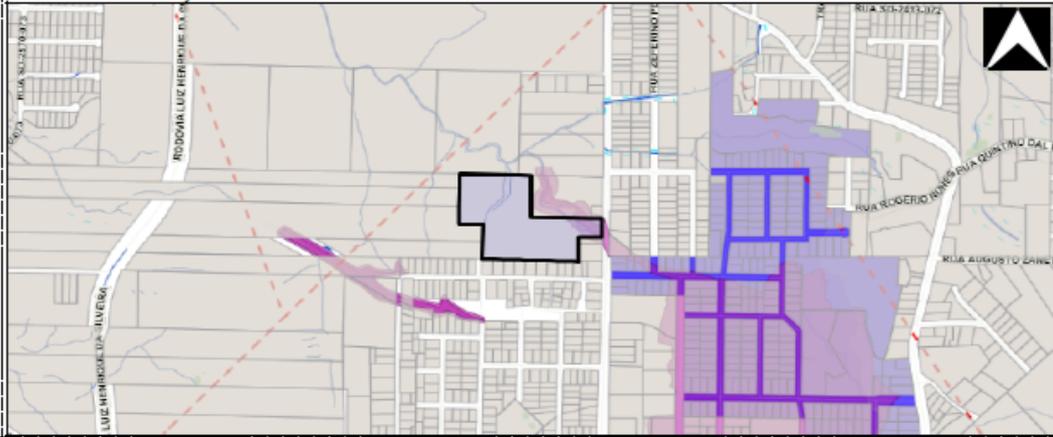
Nº CADASTRO
1019313

IDENTIFICAÇÃO DO IMÓVEL

CONTRIBUINTE VILMAR BONGIOLO	BAIRRO MINA DO MATO	INSC. IMOBILIÁRIA 0.073.031.1000.007.0
ENDEREÇO Rua CLARINDA MILIOLI DE LUCA nº 1335	LOTEAMENTO	
COMPLEMENTO USUCAPÇÃO	HABITE-SE	

ÁREA DO TERRENO	TESTADA	LADO DIREITO	LADO ESQUERDO	MADEIRA	ALVENARIA	ÁREA UNIDADE	ÁREA TOTAL CONSTR.
27.495,47 m ²	35,59 m.	344,33 m.	267,88 m.	0,00 m ²	0,00 m ²		

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



LEGENDA

LOTES	RIO_CRIC_LIMITE	APP_NASC_RIO_50M	APP E/OU FAIXA SANIT. RIO CRICIÚM
MINERADA	LOGRADOUROS	NASC_RIO_CRI	SÍTIOS GEOLÓGICOS
DECLIVIDADE	BAIRROS	ACP CARVÃO	CURSOS D'ÁGUA - PROJETO ÁGUAS

Logradouro: 628 - Rua CLARINDA MILIOLI DE LUCA - Largura: 18,000000

ZR 1-2 - Zona Residencial 1 - 2 pavimentos

ÍNDICE DE APROVEITAMENTO		TAXA DE OCUPAÇÃO (%)		TAXA DE INFILTRAÇÃO (%)		NÚMERO DE PAVIMENTOS	AFASTAMENTO (m)		
BÁSICO	MÁXIMO	BÁSICO	MÁXIMO	BÁSICO	MÍNIMO		RECIO FRONTAL	EMBAS.	TORRE
1,00	1,50(2)	60	-	25 (15)	20(3) (15)	2	4,00	H/4 1,50	H/4 1,50
LOTE MÍNIMO:		360	LOTE MÁXIMO:		10.000 (5)	VALOR OUTORGA:		-	

ZM 2-4 - Zona Mista 2-4 pavimentos

ÍNDICE DE APROVEITAMENTO		TAXA DE OCUPAÇÃO (%)		TAXA DE INFILTRAÇÃO (%)		NÚMERO DE PAVIMENTOS	AFASTAMENTO (m)		
BÁSICO	MÁXIMO	BÁSICO	MÁXIMO	BÁSICO	MÍNIMO		RECIO FRONTAL	EMBAS.	TORRE
2,50	3,50 (1); 3,00 (2)	E=60 T= 50	E=80 T=50 (1)(3)(4)	20 (15)	10 (3) (15)	4+2 (1) (2) (8)	4,00	H/4>=1,50	H/4>=1,50
LOTE MÍNIMO:		360	LOTE MÁXIMO:		10.000 (5)	VALOR OUTORGA:		5% Do CUB2006/SC por m ²	

Zona Residencial 1 - 2 pavimentos

(2) Mediante o instrumento da Transferência do Direito de Construir. (3) Para cálculo da área permeável poderão ser utilizados outros materiais de pavimentação, cujo percentual de permeabilidade será demonstrado através de laudo específico do fabricante ou de particular acompanhado de Documento de Responsabilidade Técnica, a ser apresentado(s) pelo responsável até a emissão do alvará de uso. A área permeável poderá ser complementada mediante implementação de dispositivo de execução de sistema e/ou mecanismos de Retenção de Águas Pluviais (RAP), sendo utilizado para o cálculo destes mecanismos a seguinte fórmula: (Volume mínimo da cisterna = 10% da área do terreno em m² x 30 litros/m²). (5) Caso haja a necessidade de lotes maiores, deverão ser consultadas e

Consulta de número: 1020184 Página 1 de 2

Figura 2: Dados cadastrais – Terreno Condomínio – Consulta Prévia Online. Fonte: Prefeitura Municipal de Criciúma, 2024.

A área destinada à implantação do empreendimento é considerada subutilizada em região servida de infraestrutura, sendo interessante para a municipalidade que essas áreas sejam

ocupadas para retorno da aplicação dos recursos. A escolha do local para a implantação do empreendimento se deu em decorrência da posição estratégica da área com relação ao uso e ocupação de solo de forma ordenada. As principais vias de acesso do empreendimento são vias importantes da cidade, responsável pela integração de diferentes regiões, e num corredor comercial e de serviços, fator que torna a região interessante para o potencial econômico da instalação do uso residencial no local. A região lindeira ao empreendimento passará por transformações urbanísticas e de uso do solo, melhorando a qualidade do sistema viário, valorizando significativamente os imóveis da região, o que justifica investimentos para a implantação do empreendimento no local.

6. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

O uso e a ocupação do solo no território brasileiro, tanto em áreas privadas, por iniciativa e interesse de seus titulares do Direito de Propriedade, ou em áreas públicas, por interesse ou iniciativa dos governantes e seus representantes, deverão igualmente submeter-se à análise prévia dos requisitos legais existentes, com o fim de utilizar as áreas minimizando a ocorrência de possíveis impactos ambientais.

Portanto, o empreendimento em estudo está condicionado a análise da legislação ambiental e urbanística incidente sobre o mesmo, a nível federal, estadual e municipal, com ênfase nas restrições que têm relevância para a delimitação dos perímetros edificáveis e das áreas de preservação permanente, bem como para a definição dos tipos de parcelamento, uso e ocupação do solo compatíveis com os permitidos no município de Criciúma.

6.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

Lei nº 6.766/79: “Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências”.

Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. “Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências”.

Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997. “Institui o código de trânsito brasileiro”.

Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004. “Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.”

Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. “Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências.”

Lei nº10.257/2001: Estatuto da Cidade “Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências”.

Lei 12.651/2012: Novo Código Floresta “Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências”.

Lei Federal 11.428/2006: “Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências”.

Decreto Federal nº 6.660 de 21 de novembro de 2008 “Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica”.

Lei Complementar nº 140/2011: fixa normas para a cooperação entre união, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora;

Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007: “Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências”.

NBR 5626 Instalação Predial de Água Fria

NBR 7229 Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos

NBR 9050 Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos

NBR 10.151 Avaliação do Ruído em Áreas Habitadas

NBR 10.152 Níveis de Ruído para Conforto Acústico

NBR 10.004 Classificação dos Resíduos Sólidos

NBR 16.537 Acessibilidade - Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos de instalação;

NBR 15.575 Edificações Habitacionais – Desempenho;

NBR ISO 14.001:2004

Resolução CONAMA 357 de 17 de março de 2005: “Dispõe sobre a classificação dos corpos d’água e diretrizes ambientais para seu enquadramento”.

Resolução CONAMA 307 de 05 de julho de 2002: “Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil”.

Resolução CONAMA 237 de 19 de dezembro de 1997: “Procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental”.

Resolução CONAMA 001 de 08 de março de 1990: “Emissão de ruídos”.

Resolução CONSEMA 13/12: “Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental para fins de licenciamento ambiental”.

Resolução do Conselho Nacional dos Recursos Hídricos CNRH nº 32, de 15 de outubro de 2003, publicada no DOU em 17/12/2003

Instrução Normativa MMA nº 3, de 26 de maio de 2003.

Resolução 304, de 18 de dezembro de 2008. Dispõe sobre as vagas de estacionamento destinadas exclusivamente a veículos que transportem pessoas portadoras de deficiência e com dificuldade de locomoção.

6.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

LEI Nº 6.063, DE 24.05.1982 Dispõe sobre o parcelamento do Solo Urbano e dá outras providencias.

LEI Nº 11.076, DE 11.01.1999 Dispõe sobre a criação de Zonas de Perigo Ambiental e dá outras providências.

LEI Nº 11.347, DE 17.01.2000 Dispõe sobre a coleta, o recolhimento e o destino final de resíduos sólidos potencialmente perigosos que menciona, e adota outras providências.

LEI No 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000: Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

LEI Nº 13.973, DE 26.01.2007 Dispõe sobre a concessão e/ou renovação de licença ambiental a empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental regional ou local.

LEI Nº 14.601, DE 29.12.2008 Institui o Cadastro Técnico Estadual de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadoras de Recursos Naturais, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, a Taxa de Fiscalização Ambiental e estabelece outras providências.

LEI Nº 14.675, DE 13.04.2009 Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

LEI Nº 15.793, DE 09.04.2012 Acrescenta o Capítulo V no Título V da Lei nº 14.675, de 2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente.

LEI Nº 15.815, DE 08.05.2012 Acrescenta o Capítulo VI no Título V da Lei nº 14.675, de 2009, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências.

RESOLUÇÃO CONSEMA 099/2017 Aprova a Listagem das Atividades Consideradas Potencialmente Causadoras de Degradação Ambiental de Impacto Local.

LEI Nº 18.350, DE 27 DE JANEIRO DE 2022: Altera a Lei nº 14.675, de 2009, que "Institui o Código Estadual do Meio Ambiente e estabelece outras providências", e adota outras providências.

DECRETO Nº 1.793, DE 9 DE MARÇO DE 2022 Regulamenta a exploração e utilização comercial das faixas de domínio e áreas adjacentes às rodovias estaduais e federais delegadas à Secretaria

de Estado da Infraestrutura e Mobilidade (SIE) e estabelece outras providências. O GOVERNADOR DO ESTADO DE SANTA CATARINA, no uso das atribuições privativas que lhe conferem os incisos I, III e IV do art. 71 da Constituição do Estado, conforme o disposto no art. 12 da Lei nº [13.516](#), de 4 de outubro de 2005, e de acordo com o que consta nos autos do processo nº SIE 14642/2021.

6.3 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

LEI Nº 1484, DE 13 DE AGOSTO DE 1979.Cria o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - COMDEMA.

LEI Nº 2507, DE 27 DE DEZEMBRO DE 1990.Dispõe sobre o plantio de árvores nos logradouros públicos e dá outras providências.

LEI Nº 2851, DE 15 DE JUNHO DE 1993.Cria o Fundo Municipal do Meio Ambiente e dá outras providências.

LEI Nº 3729, DE 09 DE DEZEMBRO DE 1998Institui o Sistema Seletivo de Coleta de Lixo, e dá outras providências.

LEI Nº 3900, DE 28 DE OUTUBRO DE 1999.Institui a Lei do Zoneamento de Uso do Solo do Município de Criciúma, revoga as leis nº 2.038/84 e 2.039/84, e dá outras providências.

LEI Nº 4312, DE 02 DE MAIO DE 2002.Autoriza a Coleta Seletiva e o Acondicionamento de Lâmpadas Fluorescentes e dá outras providências.

LEI Nº 4400, DE 18 DE OUTUBRO DE 2002.Dispõe sobre a política de proteção do controle da conservação do meio ambiente e da melhoria da qualidade de vida no Município de Criciúma.

LEI Nº 4440, DE 13 DE DEZEMBRO DE 2002.Regulamenta o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - COMDEMA e dá outras providências.

LEI COMPLEMENTAR Nº 59, DE 26 DE DEZEMBRO DE 2007.Dispõe sobre o licenciamento ambiental das atividades de impacto local, institui a Taxa de Licenciamento Ambiental - TLAM - e a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental Municipal - TCFAM, e dá outras providências.

LEI COMPLEMENTAR Nº 61, DE 04 DE SETEMBRO DE 2008.Estabelece a política do meio ambiente do município, autoriza a criação da Fundação do Meio Ambiente de Criciúma, altera as leis municipais nº s 2.851/1993, 3.370/1996, 4.400/2000, 4.440/2000, 4.728/2004, 5.085/2007 e 5.116/2007.

LEI COMPLEMENTAR Nº 62, DE 24 DE OUTUBRO DE 2008.Altera a Lei Complementar nº 061, que autoriza a criação da Fundação do Meio Ambiente de Criciúma - FAMCRI.

LEI Nº 5373, DE 20 DE OUTUBRO DE 2009.Dispõe sobre ruídos urbanos nocivos à saúde e proteção do bem-estar e do sossego público e dá outras providências.

LEI Nº 5849, DE 4 DE JULHO DE 2011.DISCIPLINA O CORTE DE ÁRVORES NO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS

LEI Nº 5949, DE 18 DE NOVEMBRO DE 2011. Altera a Lei nº 4.440, de 13 de dezembro de 2002, que regulamenta o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente - COMDEMA e dá outras providências.

LEI COMPLEMENTAR Nº 095, de 28 de dezembro de 2012. Institui o Plano Diretor Participativo do Município – PDPM de Criciúma, e dá outras providências.

Lei complementar nº 164, de 9 de dezembro de 2015, Institui, nos termos da lei federal nº 10.257 de 10 de julho de 2001 - estatuto da cidade e da lei complementar municipal nº 095 de 28 de dezembro de 2012 - plano diretor participativo, a outorga onerosa e a transferência do direito de construir no município de Criciúma, e dá outras providências.

Lei Complementar 391, de 7 de abril de 2021. Dá nova redação ao artigo 169 e cria os artigos 169-A e 169-B da Lei Complementar nº 095, de 28 de dezembro de 2012 – Plano Diretor Participativo.

LEI Nº 7.999, DE 24 DE NOVEMBRO DE 2021. Dispõe sobre o parcelamento do solo no Município de Criciúma, e dá outras providências.

LEI Nº 8.055, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2021. Disciplina o corte de árvores no Município de Criciúma, e dá outras providências.

LEI Nº 8.026, DE 16 DE DEZEMBRO DE 2021. Dispõe sobre o uso e ocupação das margens canalizadas do leito do Rio Criciúma, e dá outras providências.

LEI Nº 8.125, DE 12 DE MAIO DE 2022. Dispõe sobre o procedimento e os prazos a serem aplicados quando da emissão de Notificação pela Diretoria Municipal de Meio Ambiente.

LEI COMPLEMENTAR Nº 464, DE 25 DE MAIO DE 2022. Dispõe sobre a possibilidade de parcelamento da Taxa de Licenciamento Ambiental Municipal - TLAM e dá outras providências.

LEI COMPLEMENTAR Nº 481, DE 24 DE AGOSTO DE 2022. Dá nova redação aos §§ 4º e 5º, do art. 152, da Lei Complementar 095, de dezembro de 2012, que instituiu o Plano Diretor Participativo do Município - PDPM de Criciúma, e dá outras providências.

7. DELIMITAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A área de influência é o espaço geográfico no qual são sentidos os impactos do empreendimento nas fases de implantação e de operação, sendo que sua delimitação é peça chave nos estudos para orientar as diferentes análises e avaliações dos impactos ambientais.

O espaço geográfico “deve ser considerado como uma totalidade, a exemplo da própria sociedade que lhe dá vida” (SANTOS, 1985). Entendido como realidade complexa, seria pretensão demasiada o entendimento do todo pelo todo. Neste sentido, a complexidade com que se apresenta o estudo do espaço nos remete à utilização de uma metodologia que permita, “paralelamente, através da análise, a possibilidade de dividi-lo em partes” (SANTOS, 1985).

As áreas de influência são os cenários de abordagem e análise das ocorrências dos impactos indiretos, diretos, locais ou pontuais, ocasionados por determinado empreendimento.

De modo geral, o diagnóstico da área de influência e ambiental está organizado obedecendo a divisão de abrangência dos impactos do estabelecimento, com descrição regional, sendo: (AVM – Área de Vizinhança Mediata) e (AVI – Área de Vizinhança Imediata), o que permite uma leitura de aproximação por tema.

A AVI – Área de Vizinhança Imediata corresponde aos lotes imediatamente limediros ao empreendimento, bem como o sistema viário, lotes ou áreas de uso público imediatamente a frente do imóvel e alguns outros lotes que compõem a quadra na qual está inserido. Este limite se justifica, pois corresponde a região que deve ser imediatamente afetada e que sofrerá os maiores níveis de impactos decorrentes das atividades e operação do estabelecimento no imóvel em estudo, se houverem.

A AVM – Área de Vizinhança Mediata, foi delimitada num raio de 300m ao redor dos limites da propriedade do empreendimento em função de compreender simultaneamente: (i) os limites de importante referência de unidade de planejamento; (ii) reunir as melhores referências de remanescentes vegetais próximas ao empreendimento; (iii) por permitir um mapeamento de bens patrimoniais e equipamentos de uso coletivo na distância pré definida, que é representativo para caracterizar o meio socioeconômico no qual o imóvel esta inserido. (iv) por permitir definir a unidade de paisagem impactada pelo empreendimento, se houverem.

8. DIAGNÓSTICO SOCIEURBANÍSTICO E PROGNÓSTICO

8.1 CARACTERÍSTICAS DA DINÂMICA POPULACIONAL E ECONÔMICA

Conforme a Associação Brasileira de Estudos Populacionais, demografia (demos=população, graphein=estudo) refere-se ao estudo das populações humanas e sua evolução temporal no tocante a seu tamanho, sua distribuição espacial, sua composição e suas características gerais. Desta forma, trata-se dos aspectos estáticos de uma população num determinado momento, tamanho e composição, assim como também da sua evolução no tempo e da inter-relação dinâmica entre as variáveis demográficas.

Torna-se fundamental conhecer a Cidade onde se dará a implantação do empreendimento. Para tanto, buscou-se informações na base de dados da Prefeitura Municipal de Criciúma, bem como, em registros do Historiador Arquimedes Naspolini Filho.

Criciúma é um município brasileiro situado no estado de Santa Catarina, região Sul do país, na mesorregião do Sul Catarinense, microrregião de Criciúma. Segundo as estatísticas do IBGE de 2022, 214.493 pessoas (IBGE – Cidades, 2022), sendo a principal cidade da Região Metropolitana Carbonífera, que possui cerca de 600 mil habitantes, além de ser a cidade mais populosa do Sul Catarinense, a quinta maior do estado de Santa Catarina e a 22ª da Região Sul do Brasil.

Pelo Sistema Único de Saúde, o SUS, a cidade abriga mais de 252 mil cadastrados. Está entre os cem municípios do Brasil com o melhor Índice de Desenvolvimento Humano (IDH),

calculado como de 0.788 em 2010, sendo o 76º município mais bem avaliado do país e o 20º mais bem avaliado de Santa Catarina, naquele ano. Conhecida também por ser a Capital Brasileira do Carvão e do Revestimento Cerâmico. No seu subsolo abriga uma das maiores reservas minerais do país, o que de certa forma lhe concedeu destaque pelos grandes prejuízos ambientais sofridos pela extração e disposição inadequada do rejeito do carvão mineral, causando não somente prejuízos ambientais incalculáveis, mas prejuízos a saúde de sua população.

De acordo com as informações históricas fornecidas pela Prefeitura Municipal de Criciúma, a cidade deu-se no ciclo da imigração Europeia do século XIX, com a chegada das primeiras famílias de imigrantes - 139 pessoas, procedentes das regiões de Veneza e Treviso, na Itália. Esses imigrantes desbravaram a região, enfrentando toda sorte de dificuldades. Construíram casas, estradas e escolas e tiveram a agricultura como principal atividade econômica. A partir de 1890 chegam às primeiras famílias de poloneses, seguidas de imigrantes alemães e dos descendentes de portugueses vindos da região de Laguna.

Conforme consta nos registros históricos, Domingos de Brito Peixoto, bandeirante paulista, era o fundador da povoação de Santo Antônio dos Anjos da Laguna, em 1676. A cidade atualmente denominada Laguna era a "guarda de avanço" portuguesa na parte mais meridional do imenso Brasil Colônia. Dentre os demais objetivos, o mais importante era a vigilância dos movimentos hispânicos na Colônia de Sacramento e como que um suporte para povoar o Rio Grande do Sul, também sob disputa da Espanha

Como o movimento de Laguna em direção ao Sul se intensificava, há provas de que, já nos primeiros tempos do século XVIII, o território cricumense tenha sido atravessado, seguidas vezes, pela civilização humana. Mas, por muito tempo, o homem não indígena não se estabeleceu em suas terras.

Criciúma somente foi colonizada em 6 de janeiro de 1880 por imigrantes que vieram do norte da Itália. Entre as primeiras famílias, podem ser citadas as seguintes: Pisetti, Scotti, Sonogo, Benedet, Casagrande, De Luca, Dario, Pavan, Netto, Martinello, Pierini, Zanetti, Milanese, Da Ros, Bilesimo, Meller, Millioni, Ortolan, Barbieri, Piazza e Venson. A despeito das dificuldades iniciais, a colônia progrediu rapidamente.

Em 1890, chegam na região imigrantes alemães e polacos, que junto aos italianos, e também aos descendentes de portugueses oriundos da região de Laguna, contribuem de forma decisiva no desenvolvimento do município.

Em 1892, eleva-se à categoria de distrito de Araranguá. Em 1914, em coincidência com a Primeira Guerra Mundial, e, em parte por causa desta, mais um fator contribuiu para o seu desenvolvimento: a exploração do carvão de pedra de tamanha importância na atualidade, fato que deu ao município o apelido de *Capital Brasileira do Carvão*.

Este fato ao mesmo tempo em que trouxe desenvolvimento econômico, acarretou em grandes perdas ao meio ambiente, onde os frutos são colhidos até os dias de hoje. A seguir duas imagens da época de exploração do carvão na cidade de Criciúma.

Também as obras de implantação da Estrada de Ferro Dona Tereza Cristina, nos últimos anos do século XIX, contribuíram grandemente para o seu progresso. A seguir pode ser vista a Ferrovia Dona Teresa Cristina em sua extensão, onde percorria a extensão litorânea do sul de Santa Catarina.

A criação oficial do município se deu por meio da Lei nº 1516, de 04 de novembro de 1925, com território que se desmembrou de Araranguá, sendo instalado em 1º de janeiro do ano seguinte.

A partir de 1947, a indústria cerâmica passa a desenvolver-se no município, assumindo papel de fundamental importância no contexto econômico da região, elevando Criciúma a um dos grandes polos produtores mundiais, sendo a cerâmica criciumense reconhecida pela sua qualidade.

Suas principais atividades econômicas, além da exploração de carvão, são a indústria, a agricultura e a pecuária. Por esse motivo, Criciúma é um dos municípios com maior produto interno bruto, PIB per capita e índice de desenvolvimento humano de Santa Catarina.

A região do Bairro São Francisco cresceu em virtude da mineração Santa Augusta, bairro extremante ao do empreendimento. Desde a sua ocupação colonial até os dias de hoje, os bairros Santa Augusta e São Francisco vêm sofrendo alterações na paisagem e na ocupação. Essa porção da cidade já foi palco de várias atividades antrópicas, a maioria destas de importância econômica para a comunidade. Na década de 1910, foram descobertas as primeiras ocorrências de depósitos minerais na região.

Os noticiários da época de 1950 valorizavam o avanço econômico advindo da exploração do carvão no município, evidenciando o reconhecimento do avanço do município e a fortuna aos donos de mineradoras. O jornal da Tribuna Criciumentense estampava em 11 de julho de 1955: “Basta dizer que a produção de 15 mil toneladas no ano de 1930 passou para 800 mil toneladas em 1953”. Eram de fato números que traziam gosto aos olhos de quem observava o crescimento e desenvolvimento da região (TRIBUNA CRICIUMENSE, 1955).

Com o crescimento das mineradoras, avançaram também as áreas de rejeito, que foram ao longo dos anos ocupadas por famílias de baixa renda pelo êxodo da população de outras cidades ou até mesmo das famílias que vieram para trabalhar na mineração e constituíram famílias na região.

8.2 CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

De acordo com o que já foi relatado, Criciúma - SC tem a população residente estimada de 219.393 habitantes segundo a estimativa do IBGE de 2021. A cada ano a população aumenta, pressionando os órgãos públicos a aprimorarem o fornecimento de qualidade na educação, saúde e infraestrutura. As Figuras a seguir apresentam, respectivamente, a pirâmide etária do município de Criciúma com o Brasil e a do Estado de Santa Catarina.

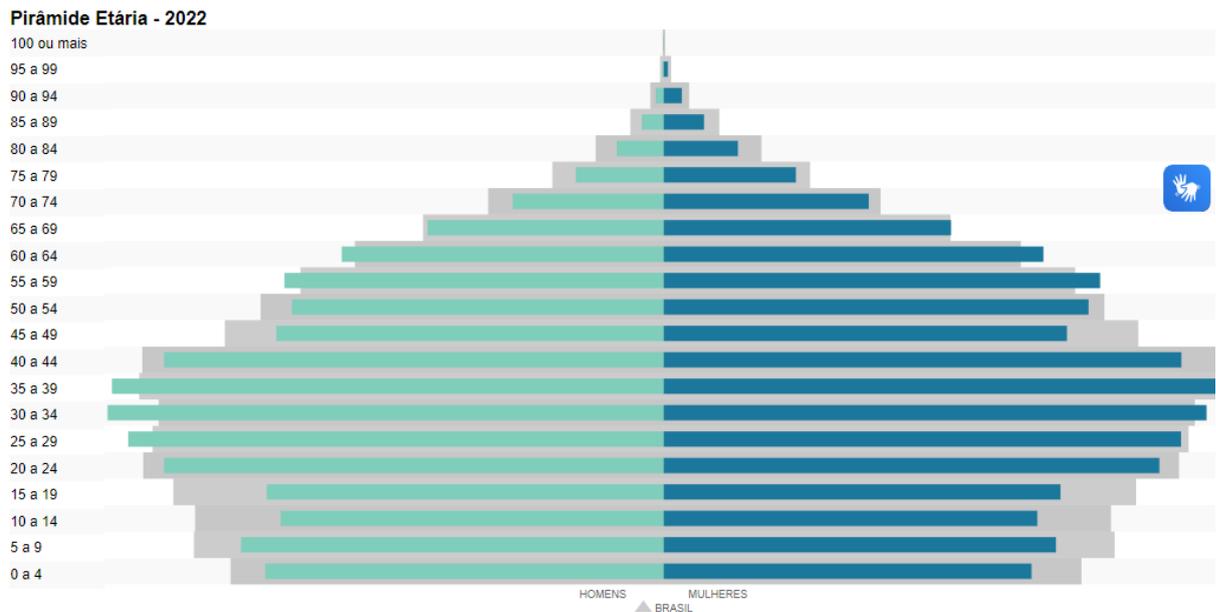


Figura 3: Gráfico Pirâmide Etária de Criciúma com o Brasil, no ano de 2022. Fonte: IBGE, 2022.

Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade Santa Catarina - 2010

Grupo de Idade	População	Homens (%)	Mulheres (%)	Total
Mais de 100 anos	126	0,0%	0,0%	279
95 a 99 anos	564	0,0%	0,0%	1.350
90 a 94 anos	2.517	0,0%	0,1%	5.149
85 a 89 anos	7.960	0,1%	0,2%	14.612
80 a 84 anos	18.552	0,3%	0,5%	29.628
75 a 79 anos	32.789	0,5%	0,7%	45.583
70 a 74 anos	52.332	0,8%	1,0%	64.645
65 a 69 anos	73.382	1,2%	1,3%	83.975
60 a 64 anos	106.909	1,7%	1,9%	116.561
55 a 59 anos	143.895	2,3%	2,4%	152.906
50 a 54 anos	179.383	2,9%	3,0%	187.597
45 a 49 anos	216.576	3,5%	3,6%	225.071
40 a 44 anos	230.018	3,7%	3,7%	234.200
35 a 39 anos	234.504	3,8%	3,8%	236.585
30 a 34 anos	256.324	4,1%	4,1%	254.824
25 a 29 anos	286.179	4,6%	4,5%	280.304
20 a 24 anos	287.316	4,6%	4,5%	278.342
15 a 19 anos	276.177	4,4%	4,3%	269.009
10 a 14 anos	264.941	4,2%	4,1%	254.842
5 a 9 anos	222.981	3,6%	3,4%	213.804
0 a 4 anos	206.935	3,3%	3,2%	198.810

Homens Mulheres

Figura 4: Gráfico Pirâmide Etária do Estado de Santa Catarina no ano de 2010. Fonte: IBGE, 2010.

A evolução populacional ilustrada a cima mostra uma tendência ao aumento da população, que juntamente com o seu crescente desenvolvimento, faz com que o município receba cada vez mais investimentos no setor imobiliário, seja através da construção de prédios ou através da implantação de loteamentos residenciais.

As informações sobre a população do bairro Mina do Mato serão cadastradas apenas no próximo censo. Este bairro está entre os 35 'novos' bairros de Criciúma que serão regularizados na próxima pesquisa. Portanto não há dados concretos sobre a quantidade de moradores e faixa etária dos mesmos.

Conforme informado anteriormente, com a implantação do edifício residencial, haverá um aumento na densidade populacional do bairro, através da vinda de 320 famílias que representará aproximadamente 1.344 novos habitantes.

8.2.1 Prognóstico

O incremento populacional decorrente da implantação do empreendimento deverá ter representatividade no próximo censo, uma vez que o bairro está inserido dentro dos 35 novos bairros a serem cadastrados.

Dessa forma, entende-se que o incremento de 320 famílias para a fase de operação não sobrecarregará demograficamente a All, principalmente ao se considerar o crescimento urbano já existente e o zoneamento urbano incidente na propriedade, o qual permite e incentiva o tipo de ocupação proposta pelo empreendimento. Logo, considera-se que a dinamização ocasionada pelo empreendimento é resultante e almejada pelo planejamento urbano municipal.

Por fim, cabe salientar que o aporte populacional para a parte residencial do empreendimento considerou 2 pessoas por dormitório (Lei Complementar nº 60/2000). Nos apartamentos de 03 dormitórios, por exemplo, de acordo com a metodologia utilizada, foram considerados 06 habitantes por apartamento, ocupação que dificilmente se concretizará.

8.3 CARACTERÍSTICAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Historicamente, a expansão da agropecuária foi responsável pelas principais mudanças na cobertura e no uso da terra no Brasil. As frentes pioneiras, já bastante descritas na literatura científica brasileira, constituíam o principal vetor de ampliação da área de desmatamento para uso agrícola e pastoril. O avanço da agricultura nas áreas de matas e da pecuária extensiva nos campos abertos e cerrados, através do desmatamento e do fogo, foram os grandes responsáveis pela perda da cobertura original e pelas mudanças em larga escala no uso da terra nos últimos cinquenta anos.

A avaliação das características de uso e ocupação do solo é um dos aspectos mais importantes no processo de identificação dos potenciais impactos causados por um empreendimento, tendo a necessidade da verificação das exigências do Plano Diretor da Cidade.

Analisando o entorno imediato do imóvel, observa-se a presença de estabelecimentos comerciais de pequeno porte, prestadoras de serviços e igrejas, mas a maioria da ocupação é de unidades habitacionais unifamiliar.

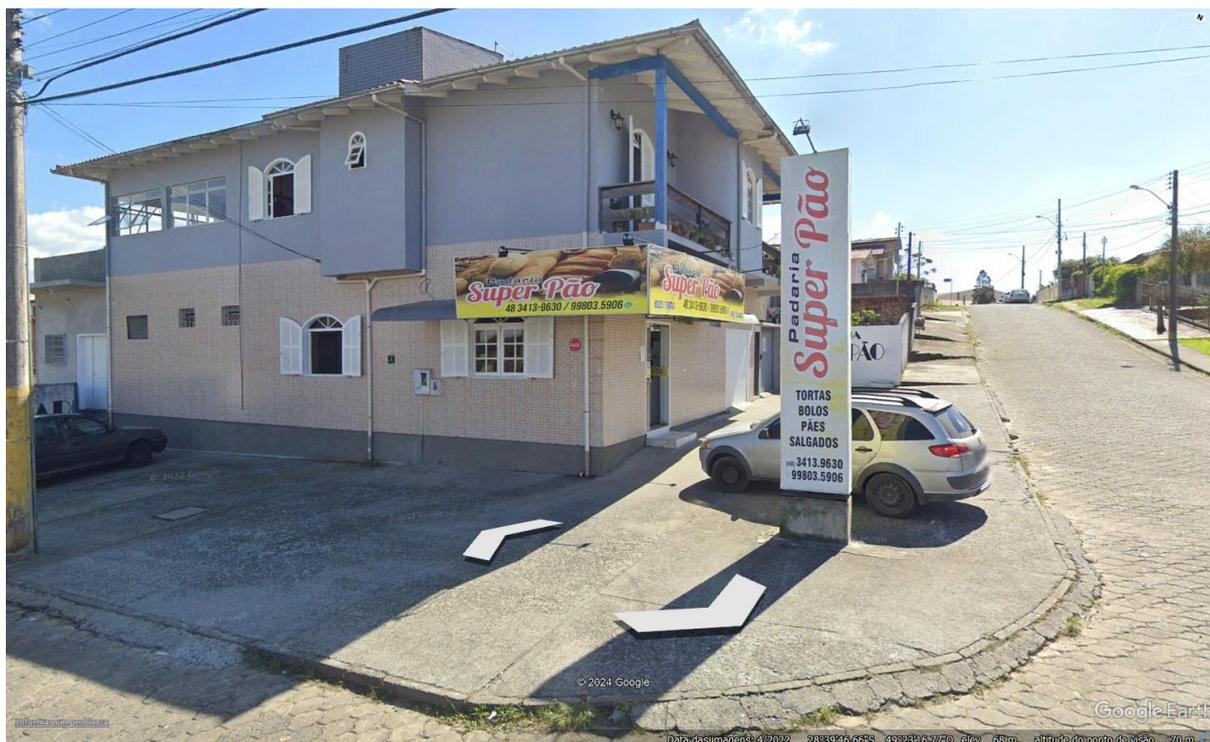


Figura 5: Comércio local. Fonte: Google Street View, 2024.

8.3.1 Prognóstico

A implantação do empreendimento ocorrerá em conformidade com as diretrizes do Plano Diretor do município de Criciúma, atendendo aos pressupostos estabelecidos pelo Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001), em seu Art. 39, cumprindo assim sua função social como propriedade urbana:

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.

Além disso, a ocupação organizada também gera um impacto positivo sobre as ações de zoneamento na fase de implantação do empreendimento, pois, à medida que se dá a organização do espaço, ampliam-se as funções da cidade e a diferenciação dos seus setores. O zoneamento é favorecido quando a ocupação obedecer às normas estabelecidas pelo planejamento urbano da cidade, a exemplo do que propõe o empreendimento em análise.

O referido projeto será implantado com frente à Rua Clarinda Milioli De Luca, localizada no Bairro Mina do Mato, em uma área decretada pelo município como sendo de **Zona Residencial ZR1-2 e ZM2-4**.

Conforme mencionado anteriormente, neste empreendimento, para construirmos acima do permitido determinado pelo Plano Diretor de Criciúma, fizemos o uso do Art. 169º **aprovado conforme resolução do CONSELHO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL**.

O anteprojeto proposto para a área respeitou as sugestões da Câmara Temática e do CDM para o desenvolvimento do projeto arquitetônico definitivo.

8.4 VALORIZAÇÃO E DESVALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

A valorização imobiliária afetará positivamente os imóveis da vizinhança. Prever o valor exato de aumento monetário no valor do metro quadrado dos imóveis vizinhos é uma tarefa complexa, uma vez que o mercado imobiliário está sujeito a inúmeras variáveis. Este impacto está diretamente relacionado à tendência de crescimento na região e à especulação imobiliária, o que poderá ser incrementado pela implantação do empreendimento. A especulação imobiliária na fase de operação poderá ocorrer como impacto direto afetando as comunidades da área de influência, podendo estar relacionada à valorização real dos imóveis em decorrência do empreendimento.

8.4.1 Prognóstico

De modo geral, pode-se considerar positiva para a sociedade a implantação de um condomínio, ocupando um local onde antes existia apenas monoculturas.

Estima-se a ocorrência de pequena valorização imobiliária decorrente da implantação do empreendimento. Deverá, também, haver uma ampliação do trânsito de pedestres e veículos pela região, que poderá impactar positivamente nos preços dos imóveis do entorno.

O maior potencial de construção sobre um terreno pode significar maior valor do imóvel e, com demanda crescente, incentivar o aumento dos preços de venda do entorno. Com relação ao terreno nu e, posteriormente, com o empreendimento concluído, haverá incremento de receita de IPTU e de ITBI para o poder público municipal.

O mercado imobiliário da região sofrerá alterações em decorrência da implantação do empreendimento, com conseqüente valorização dos imóveis, pois haverá a expectativa de transações variadas, podendo ocasionar interferência nos valores praticados na localidade.

Considerando que haverá o aumento no valor dos imóveis localizados nas áreas de influência, o imóvel objeto do empreendimento estará cumprindo com o seu papel, na medida em que a valorização imobiliária é indicativa da materialização das funções social e ambiental da propriedade. O empreendimento objeto do EIV não resultará na concentração de renda ou na desigualdade social. Ao contrário, tanto o empreendimento em si, como os investimentos feitos em prol de sua instalação, deverão incentivar a socialização da área do entorno, o que acarretará na valorização imobiliária e no aumento geral da riqueza dos proprietários de imóvel em toda a área de influência. Um maior potencial de construção sobre um terreno pode significar maior valor do imóvel e, com demanda crescente, incentivar o aumento dos preços de venda de outros terrenos/empreendimentos

8.5 EXISTÊNCIA DE SERVIÇOS E INFRAESTRUTURA BÁSICA

Por se tratar de uma área residencial consolidada, o local já possui atendimento de infraestrutura básica, como rede de água e energia.

De acordo com a Viabilidade Técnica, SGPE: 110308/2022 emitida pela CASAN, o parecer foi DEFERIDO ao atendimento do empreendimento (Condomínio Residencial Multifamiliar Mina do Mato) quanto ao abastecimento de água potável, condicionado a seguinte ação:

Condicionantes: Projetar e Executar, conforme manual do empreendedor, rede em PEAD DE110 (mínimo) da tomada d'água até o empreendimento. Considerar uma vazão de ponta de 5L/s. Prever a instalação de uma descarga próximo ao empreendimento. Pressão Disponível na Tomada d'água de 54mca.

Projetar e Executar, conforme manual do empreendedor, sistema redutora de pressão (VRP), na tomada d'água para garantir pressões na faixa de 30mca.

De acordo com a Viabilidade Técnica, SGPE: 108819/2022 emitida pela CASAN, o parecer foi INDEFERIDO ao atendimento do empreendimento (Condomínio Residencial Multifamiliar Mina do Mato – ainda sem nome definido) quanto ao sistema de esgotamento sanitário conforme trecho do documento abaixo.

DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE – S. E. S. (SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO)

Prot. Viabilidade: 25/10/2022 08:34 106152	SGPE: 108819/2022	EDIFÍCIO SEM DENOMINAÇÃO
Solicitação INDEFERIDA ao atendimento do empreendimento EDIFÍCIO SEM DENOMINAÇÃO de propriedade da CONSTRUFASE CONSTRUÇÕES CIVIL LTDA com 320 unidades residenciais, área construída de 31.367,42 m ² localizado na Rua Clarinda Milioli de Lucca, n° 1335 no bairro Mina do Mato município de Criciúma, quanto a coleta e tratamento de esgoto uma vez que não há rede de coletora de esgoto para atender ao empreendimento na presente data. De fato, a distância entre o imóvel e a rede coletora de esgoto disponibilizada pela CASAN mais próxima existente, situada na Rua João Pessoa, bairro Vera Cruz, SC, é de aproximadamente 1500m. (mil e quinhentos metros). Sendo assim, o empreendimento no tangente ao projeto, execução e manutenção do sistema predial de esgoto interno (banheiros, cozinhas, copas, lavanderias, tanques e demais dependências geradoras de esgoto) deverá á seguir as normativas da prefeitura municipal para atender as exigências mínimas de higiene, conforto e segurança para os usuários.		

Para a estimativa do consumo de água para o empreendimento foi considerado a densidade de 1.200 pessoas na fase de ocupação plena. A Tabela 3 fornece uma estimativa do consumo de água máximo de acordo com a população estimada para o empreendimento.

Tabela 1: Demanda de água previsto para o empreendimento

Descrição	Equivalente populacional (nº de Habitantes)	Coeficiente unitário de Consumo de água (l/hab.dia)	Projeção do consumo de água	
			(l/dia)	(m ³ /dia)
Consumo previsto para o Empreendimento	1200	200	240.000	240

Fonte: Luana Gomes. 2022

Ressalta-se que um sistema de abastecimento d'água consiste num serviço público ou privado, constituído de um conjunto de sistemas hidráulicos e instalações responsáveis pelo suprimento de água para atendimento das necessidades da população de uma determinada região, fornecendo água de forma ininterrupta e com qualidade suficiente para os consumidores. Neste sentido, como alternativas de abastecimento de água para o empreendimento, recomenda-se utilizar o sistema público de abastecimento de água existente na região.

Considerando a estimativa de demanda hídrica do empreendimento, em sua ocupação máxima, e o coeficiente de retorno de 100%, conforme recomendação da CASAN, tem-se uma geração estimada de esgoto sanitário o mesmo que o consumo de água.

Partindo do princípio que teremos uma Estação de Tratamento de Efluentes própria a NBR 7229-93 recomenda para esse tipo de edificação a utilização como contribuição unitária de esgoto

130 l/pessoa por dia (valor ratificado pela NBR 13969-97), certamente considerando as perdas e outros usos de água cujo destino é diferente da tubulação coletora de esgoto (preparo dos alimentos, limpeza de pisos, etc.).

Considerando que serão 1.200 moradores no edifício, na fase plena de ocupação, é previsto uma quantidade de esgoto de 156.000 m³/d.

A rede de distribuição de energia é disponibilizada pela CELESC e quase que em todos os casos se faz necessário a melhoria de rede ou construção de subestação de energia para a distribuição para o empreendimento em fase de ocupação.

A coleta dos resíduos sólidos domiciliares poderá ser realizada pela RAC Saneamento (LAO no 7029/2021). Em consulta no site da Prefeitura Municipal de Criciúma, Diretoria de Meio Ambiente o bairro Mina do Mato é contemplado com a coleta seletiva nas segundas 8:00. A coleta convencional é atendida em três dias da semana, nas terças, quintas e sábados no período matutino, pela empresa supracitada com o depósito de resíduos sólidos domiciliares no município de Içara.

Com relação ao acondicionamento desses resíduos o código de normas do município Lei 7609/2019 estabelece no Art 152 que:

Art. 152 - Toda edificação deverá ser dotada de lixeira, dimensionada de acordo com o volume de lixo produzido pela edificação, com dispositivo de limpeza e situar-se em local desimpedido, de fácil acesso no interior do lote, podendo estar sobre o recuo, devendo constar em projeto a localização da mesma.

§1º - Todas as lixeiras deverão possuir tampas e ter, preferencialmente, no mínimo dois compartimentos, um para lixo orgânico e outro para reciclável.

8.5.1 Prognóstico

Conforme apresentado no Item 8.5, a população estimada para o empreendimento residencial, em sua projeção máxima ou pessimista é de 1.200 habitantes. Considerando a população flutuante (porteiro + serventes de limpeza) de 4 pessoas, daria um total de 1.204 habitantes para a fase de operação (pior cenário).

A localidade é bem servida de distribuição de água e de energia, além de paradas de ônibus, acessos bem sinalizados. Com relação a aprovação das viabilidades de água e energia elétrica, tal procedimento se faz após a aprovação prévia do projeto para então contratar os projetistas para desenvolverem cada projeto. Sabe-se por experiência que não é do interesse da CASAN e nem da CELESC a negativa de tal distribuição, porém, como relatado no parágrafo anterior deverão ser realizadas algumas melhorias se for evidenciado a necessidade

8.6 EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS

De acordo com o Inciso 2 do Parágrafo IV do Artigo 4º da Lei Federal nº 6.766/1979, consideram-se como equipamentos comunitários aqueles destinados ao atendimento das necessidades públicas, como educação, cultura, saúde, lazer e similares. Para Couto (1981), os equipamentos comunitários cumprem importante papel para o equilíbrio social, político, cultural e psicológico da comunidade, funcionando como uma fuga dos conflitos gerados pela vida contemporânea em comunidade.

Nestes termos, a discriminação dos equipamentos comunitários a ser utilizada neste estudo segue a seguinte classificação: educação, saúde e segurança pública.

8.6.1 Educação

De acordo com a Secretaria Municipal de Educação, existe a Escola Estadual Pedro da Ré, que oferece 15 vagas para os anos iniciais, 15 vagas para os anos finais e 30 vagas para o ensino médio. Além disso, há o Centro de Educação Infantil da AFASC - Mãe Nina, que atende crianças de 0 a 5 anos e 11 meses. No entanto, atualmente o centro não dispõe de vagas. A previsão é a abertura de 70 vagas para o ano de 2025.

Em caso de indisponibilidade de vagas no bairro, os estudantes poderão ser encaminhados para escolas municipais localizadas nos bairros adjacentes, como Mina do Toco, Naspoline, Centro, Maria Céu e Vila Zuleima.

A proximidade da área de estudo com as instituições de ensino possibilita o deslocamento sem maiores dificuldades, tanto com veículos automotores como andando.

Considerando que o perfil dos compradores para os imóveis do Programa Casa Verde e Amarela, é provável que façam o uso das escolas municipais e estaduais. É provável que as escolas existentes no bairro não consigam absorver todos os futuros moradores do empreendimento, porém os alunos serão encaminhados para os centros de ensino mais próximos.

8.6.2 Hospitais e Unidades de Saúde

O Ministério da Saúde classifica os serviços de saúde em: baixa, média e alta complexidade. A gestão ou responsabilidade para gerenciar esses serviços varia de um município para outro, sendo Criciúma classificado com a Gestão Plena de Sistema, pois tem capacidade para prestar serviços de saúde de média e alta complexidade, como por exemplo: Tomografia, Ressonância Magnética, Endoscopia além de Radioterapia, Cirurgias Cardiovasculares, etc. Por este motivo, Criciúma é um centro de referência para a população de outros municípios.

Criciúma tem se destacado entre os municípios Catarinenses, onde alcançou resultados positivos em algumas áreas importantes da atenção básica, de média e de alta complexidade. Estes resultados otimistas são oriundos de investimento na tentativa de minimizar ou solucionar

pontos críticos e problemas importantes na assistência à saúde, com impacto positivo na qualidade de vida da população, procurando seguir as diretrizes da política nacional de saúde, evidenciando a realidade do município e da região, sendo que o de Criciúma tem grande importância regional como município polo da Região Sul.

De acordo com a Secretaria de Saúde Municipal de Criciúma, o empreendimento contará com os serviços públicos ofertados a população pela unidade básica de saúde UBS/ESF do bairro Mina do Mato.

UBS/ESF MINA DO MATO

Endereço: R. Antônio Teodoro Máximo, 72 - Mina do Mato, Criciúma - SC, 88810-530

Telefone: (48) 3403-6011

Horário de Funcionamento: de segunda à sexta das 07h às 19h.

Casos de urgência e emergência são acolhidos, a depender da classificação de risco, pela UBS ou pela UPA ou pelos hospitais.



Figura 6: UBS Mina do Mato e a área de estudo. Fonte: Google Street View, 2024.

8.6.3 Segurança

Após a implantação do residencial, o imóvel que atualmente está sendo usado para pastagem de animais, será substituído por um empreendimento com segurança, acarretando num aumento do número de pessoas que circulam pela região, o que pode gerar intimidação nos

responsáveis por atos ilícitos e marginais, visto que em áreas com menor circulação o número de roubos tende a ser maior.

Para a edificação é prevista a execução de uma guarita onde o condomínio poderá contratar serviço de segurança. Portanto, a inclusão do empreendimento na região não provocará impacto negativo sobre o ponto de vista de segurança pública, podendo inclusive, contribuir para segurança deste local, conforme mencionado anteriormente.

8.6.4 Assistência Social

O CRAS (Centro de Referência de Assistência Social) Santa Luzia é o CRAS mais próximo a área de estudo.

O CRAS é uma unidade de proteção social básica do SUAS, que tem por objetivo prevenir a ocorrência de situações de vulnerabilidades e riscos sociais nos territórios, por meio do desenvolvimento de potencialidades e aquisições, do fortalecimento de vínculos familiares e comunitários, e da ampliação do acesso aos direitos de cidadania.

Acreditamos que com a execução do empreendimento, certamente a demanda de atendimento aumentará, porém a Secretaria de Assistência Social do Município não nos respondeu o protocolo com o questionamento se o espaço seria suficiente para atender a nova demanda de moradores.

8.7 MOBILIDADE URBANA

8.7.1 Localização e Vias de Acesso

Conhecer a localização do empreendimento, no que tange suas vias de acesso é fundamental, pois acarretará diretamente no fluxo existente, sendo que as condições da via de rolagem influenciam nesse aspecto. Seguem abaixo figuras com a Rua Clarinda Milioli de Luca que dá acesso direto ao empreendimento de estudo.



Figura 7: Rua Clarinda Milioli de Luca em frente a área de estudo. Fonte: Google Street View, 2024.



Figura 8: Rua Clarinda Milioli de Luca em frente a área de estudo. Fonte: Google Street View, 2024.

As figuras acima evidenciam a via de acesso para o empreendimento. A Rua Clarinda Milioli de Luca é asfaltada e não possui acostamento. Apenas poucos veículos transitam por essa via atualmente, basicamente os moradores do local.

Para uma melhor compreensão das distâncias que envolvem o empreendimento de pontos importantes da cidade de Criciúma, serão apresentadas a seguir as rotas e distâncias da área de estudo para o Hospital São Jose, Prefeitura Municipal de Criciúma e Centro da cidade.

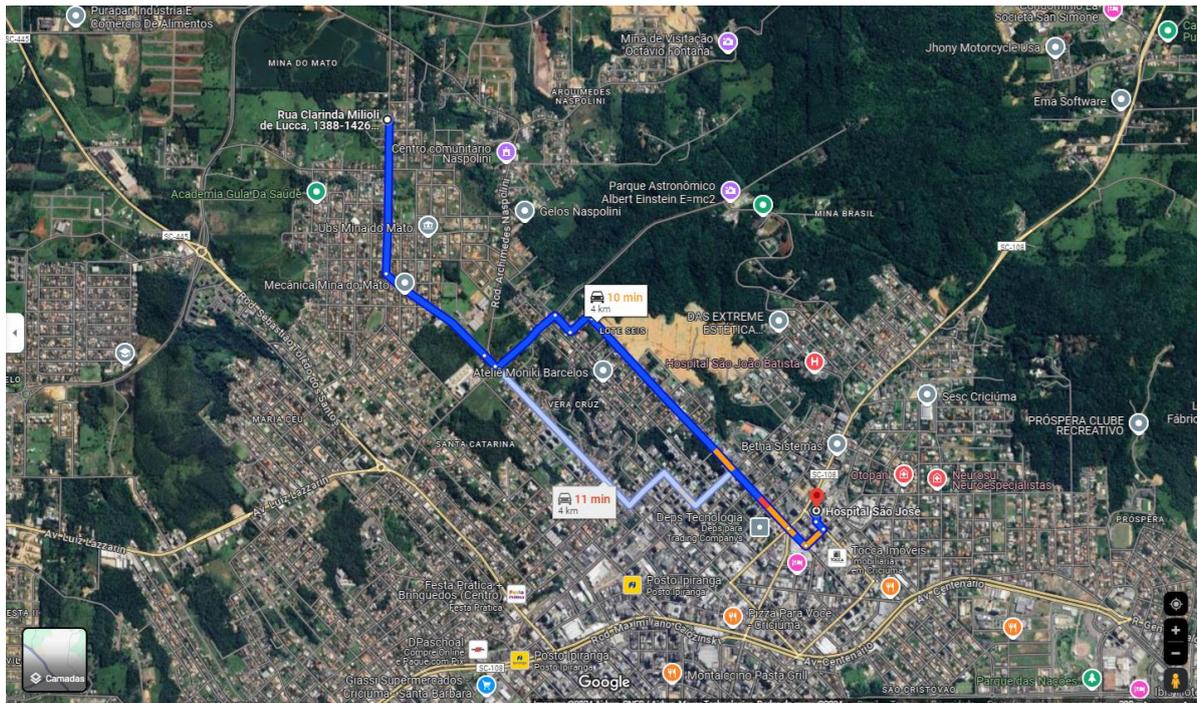


Figura 9: Deslocamento entre a área de estudo e Hospital São José. Fonte: Google Maps, 2024.

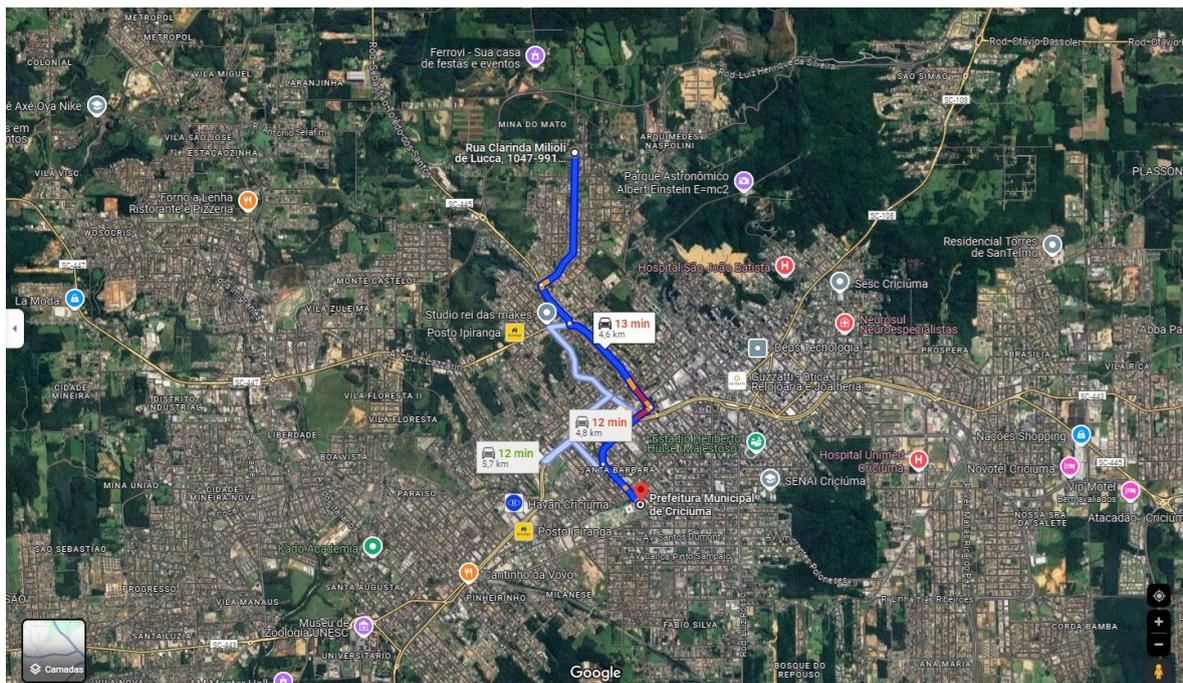


Figura 10: Deslocamento entre a área de estudo e Prefeitura Municipal. Fonte: Google Maps, 2024.

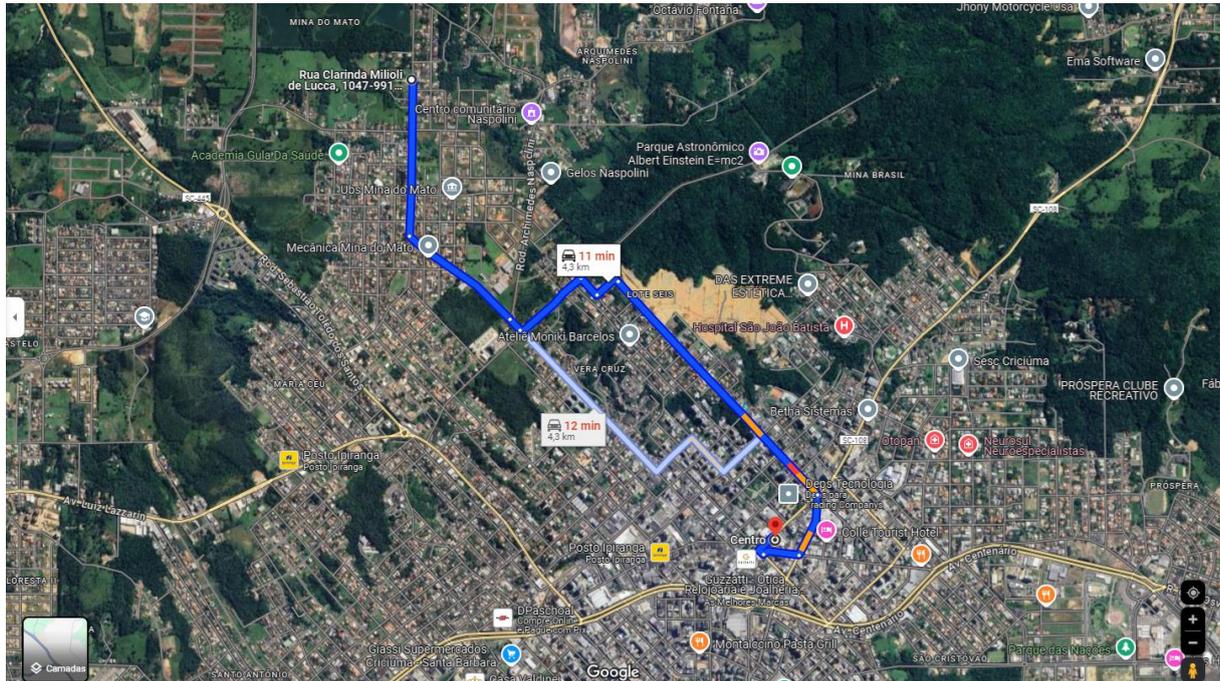


Figura 11: Deslocamento entre a área de estudo e o centro da cidade. Fonte: Google Maps, 2022.

Podemos verificar por meio das imagens anteriores, que o deslocamento para os mais diversos pontos da cidade ocorre por vias urbanas consolidadas, com infraestrutura pública.

8.7.2 Transporte Coletivo

O transporte coletivo é uma das melhores alternativas para reduzir a sobrecarga na malha urbana, sendo necessários maiores investimentos a nível nacional. Na cidade de Criciúma o transporte coletivo conta com terminais rodoviários que contribuem para o melhor deslocamento e agilidade daqueles que dependem de tal, para deslocar-se para o trabalho, escolas e residências. Criciúma atualmente conta com empresas que realizam o transporte coletivo.

A região onde se pretende instalar o empreendimento é atendida pelo transporte público, sendo o suficiente para a atual demanda. Há de se considerar que no futuro, com a operação dos empreendimentos e crescimento de outras partes do bairro, será necessária uma readequação a fim de atender os residentes locais com qualidade e com ampliação de horários.

De acordo com o aplicativo moovit, as linhas que atendem a região são:

0220 – MARIA ZANETE VIA NASPOLINI/MINA DO MATO

0214 – MINA DO MATO VIA R. ÁLVARO CATÃO/R.JOÃO PESSOA

Existem duas paradas de ônibus próximas ao empreendimento na Rua Clarinda Milioli De Luca, uma a aproximadamente 150m da entrada do empreendimento e outra a 160m.



Figura 12: Parada de ônibus próxima ao empreendimento. Fonte: Google Earth, 2024.

8.7.3 Prognóstico

A All do empreendimento apresenta equipamentos de educação públicos e privados de ensino infantil e fundamental e médio. Com a implantação do empreendimento haverá acréscimo de estudantes e, conseqüentemente, uma maior pressão sobre tal equipamento.

O atendimento à saúde ocorre de forma satisfatória na AID. Além da UBS e, a All conta com outros equipamentos privados, como clínicas médicas e odontológicas. Levando em conta o padrão do empreendimento, entende-se que os habitantes buscarão equipamentos públicos de saúde.

Com relação aos equipamentos de segurança pública, a AID é atendida pelo Comando Geral PMSC, 9º Batalhão de Polícia Militar de Santa Catarina. Com a implantação do empreendimento, as demandas de segurança pública causadas pelo aumento populacional irão se elevar, todavia o sistema de segurança presente juntamente com os equipamentos citados acima serão capazes de suprir essas demandas. Vale lembrar que a iluminação e circulação de pessoas na fase de operação do empreendimento tendem a gerar maior sensação de segurança. Conforme Jane Jacobs (2011), a calçada deve ter usuários transitando ininterruptamente, para aumentar na rua o número de olhos atentos. Portanto não se considera que estas novas pressões ocasionem impactos negativos sobre este equipamento comunitário.

8.8 ESTUDO DE TRÁFEGO

O estudo do tráfego visa determinar o volume e classificar o tráfego de veículos atual e futuro (após a implantação do empreendimento), bem como fornecer dados necessários para o desenvolvimento do projeto geométrico, das seções transversais, das interseções e a definição

dos parâmetros para o dimensionamento da estrutura do pavimento. No caso do presente projeto, não foram realizados os estudos de fluxo de veículo, uma vez que o imóvel encontra-se em uma área com acesso ainda discreto, não havendo um fluxo significativo para transtornos ou problemas na circulação das áreas lindeiras.

8.9 CONFORTO AMBIENTAL

Analisando os itens de maneira integrada, entende-se que os imóveis serão impactados de forma positiva visto que o valor dos mesmos tende a se elevar com a inclusão do empreendimento na região e valorizando o entorno e gerando um impacto positivo para o bairro.

8.9.1 Características dos Níveis de Ruído e Avaliação do Possível Ruído Gerado

Segundo Machado (2004), pode-se afirmar que som é qualquer variação de pressão (no ar, na água...) que o ouvido humano possa captar, enquanto ruído é o som ou o conjunto de sons indesejáveis, desagradáveis, perturbadores. O critério de distinção é o agente perturbador, que pode ser variável, envolvendo o fator psicológico de tolerância de cada indivíduo.

Os níveis de ruídos em Criciúma são regulamentados pela resolução CONAMA nº 001 de 08 de março de 1.990 e pela NBR 10151/2000 – Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento.

A referida Norma Técnica 10.151/2000 proíbe a perturbação do sossego e do bem estar público provocado por fontes sonoras, vibrações ou incômodos de qualquer natureza que extrapolem os níveis máximos de intensidade fixados.

A Tabela 02 apresenta os limites máximos permissíveis de ruído, para cada zona de uso, conforme NBR 10.151/2000.

Tabela 2: Níveis de Ruído Máximo Permissíveis Por Setor

Tipo de Áreas	Diurno 07 – 19h dB(A)	Noturno 19 – 07h dB(A)
Áreas de sítios e fazendas	40	35
Área estritamente residencial urbana ou de hospitais ou 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: NBR 10151/2000

Os níveis apresentados na Tabela acima servirão como parâmetro para a análise dos níveis sonoros gerados atualmente quando ocorrer alguma perturbação da ordem dentro da AID, caracterizada como sendo de área mista, com uso residencial e comercial. Assim, os níveis de ruído devem se enquadrar nesta zona de uso, sendo para o período diurno 60 dB(A) e 55 dB(A) para período noturno.

8.9.2 *Características de Ventilação e Iluminação*

De acordo com Shiffer 1995, a geometria da Insolação fornece um instrumental, a partir de gráficos simplificados, para mensurar os horários de insolação para distintas orientações geográficas de paredes ou paramentos dos edifícios, em cada latitude particular.

A determinação gráfica das sombras é importante, principalmente em áreas urbanas, visto que em grande parte do dia os raios solares diretos podem ser barrados pelas construções vizinhas, modificando, portanto, o horário real de insolação.

Não menos importante é a orientação das aberturas e dos elementos transparentes e translúcidos da construção, que permitem o contato com o exterior e a iluminação dos recintos. A proteção das aberturas quanto à exposição solar através de “brise-soleil” ou quebra-sol é, também, um indispensável recurso para promover os controles térmicos naturais.

Estabelecer os parâmetros relativos às condições de conforto térmico requer incorporar, além das variáveis climáticas citadas, as temperaturas das superfícies presentes no ambiente e a atividade desenvolvida pelas pessoas.

O conhecimento das exigências humanas de conforto térmico e do clima, associado ao das características térmicas dos materiais e das premissas genéricas para o partido arquitetônico adequado a climas particulares, proporciona condições de projetar edifícios e espaços urbanos cuja resposta térmica atenda às exigências de conforto térmico.

Como no processo criativo está implícita uma nova proposta, um método para a previsão do desempenho térmico, em nível quantitativo, é um instrumento indispensável para a verificação e possíveis ajustes ainda na etapa de projeto.

A racionalização do uso da energia apresenta estreitos laços com a adequação da arquitetura ao clima, evitando ou reduzindo os sistemas de condicionamento artificial de ar, quer com a finalidade de refrigerar, quer com a finalidade de aquecer os ambientes. Os controles térmicos naturais propiciam a redução do excesso de calor resultante no interior dos edifícios, minimizando por vezes, os efeitos de climas excessivamente quentes.

O conhecimento do clima, aliado ao dos mecanismos de trocas de calor e do comportamento térmico dos materiais, permite uma consciente intervenção na arquitetura,

incorporando os dados relativos ao meio-ambiente externo de modo a aproveitar o que o clima apresenta de agradável e amenizar seus aspectos negativos.

Nesse sentido torna-se muito eficaz a utilização da Carta Solar, que representa a projeção das trajetórias solares ao longo da abóbada celeste, durante todo o ano, sendo uma ferramenta auxiliar para desenvolvimento do projeto, pois diz a posição exata do Sol em determinado momento. Esta informação é útil, pois, indica se o Sol vai penetrar em determinada abertura, se existe sombreamento por edificações vizinhas ou ainda se o dispositivo de sombreamento instalado é eficiente.

A carta solar abaixo representa a região sul de Santa Catarina, mais precisamente a cidade de Urussanga, local com informações bioclimáticas disponíveis e que servem como base em função da proximidade com Criciúma.

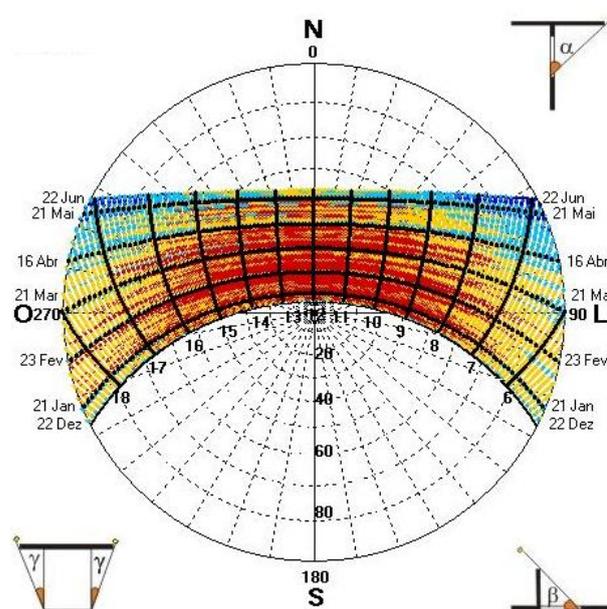


Figura 13: Carta Solar. Fonte: www.labee.ufsc.br, 2018

A posição do sol depende da localização onde encontra-se instalado ou projetado o empreendimento de estudo. Para mostrar as variações do sombreamento que as torres do empreendimento causarão no entorno, foi feito o estudo de sombras.



Figura 14: Estudo de sombras – 23/04 – 9:30. Fonte: Elisa Búrigo, 2022.



Figura 15: Estudo de sombras – 23/04 – 15:30. Fonte: Elisa Búrigo, 2022.

Como se pode observar para o mês de abril, na parte da manhã as sombras feitas pelos blocos atingem apenas as edículas das construções existentes na parte de baixo do terreno, ficando praticamente só dentro do terreno de estudo. Inclusive, nem a sombra dos blocos projetados fazem sombra nos outros blocos do empreendimento.

Nas figuras seguintes mostramos o estudo de sombras para o mês de Outubro:



Figura 16: Estudo de sombras – 23/10 – 9:30. Fonte: Elisa Búrigo, 2022.



Figura 17: Estudo de sombras – 23/10 – 15:30. Fonte: Elisa Búrigo, 2022.

Para o mês de outubro a incidência de sombras também não gera impacto sobre o entorno. Mesmo sendo edifícios de 10 pavimentos, tanto na parte da manhã quanto na parte da tarde, a sombra projetada atinge apenas partes desocupadas do próprio terreno e do entorno.

O vento é o movimento do ar em relação à superfície terrestre. É gerado pela ação de gradientes de pressão atmosférica, mas sofre influências modificadoras pela rotação da terra, e do atrito com a superfície. Os ventos variam muito de local para local, principalmente devido às condições topográficas.

Os ventos são resultados de diferenças de pressões atmosféricas e são caracterizados por sua direção, velocidade e frequência. Em algumas situações as construções de alguns

empreendimentos podem alterar completamente a direção dos ventos nas fachadas da vizinhança.

Segundo Souza (2004), os efeitos ocasionados por construções em relação aos ventos, podem ser classificados em:

- Efeito Pilotis: Ocorre quando o vento entra sob o edifício de maneira difusa e sai em uma única direção;
- Efeito Esquina: Ocorre a aceleração da velocidade do vento nos cantos dos edifícios;
- Efeito Barreira: O edifício barra a passagem do vento, criando um desvio em espiral após a passagem pela edificação;
- Efeito Venturi: Funil formado por dois edifícios próximos, acelerando a velocidade do vento devido ao estrangulamento entre os edifícios;
- Efeito de Canalização: Formado quando o vento flui por um canal formado pela implantação de vários edifícios na mesma direção;
- Efeito Redemoinho: Ocorre quando o fluxo de vento se separa da superfície dos edifícios, formando uma zona de redemoinho do ar;
- Efeito de Zonas de Pressões Diferentes: Formado quando os edifícios estão ortogonais à direção do vento;
- Efeito Malha: Acontece quando há justaposição de edifícios de qualquer altura, formando um alvéolo;
- Efeito Pirâmide: Formado quando os edifícios, devido a sua forma, não oferecem grande resistência ao vento;
- Efeito Esteira: Ocorre quando há circulação do ar em redemoinho na parte posterior em relação à direção do vento.

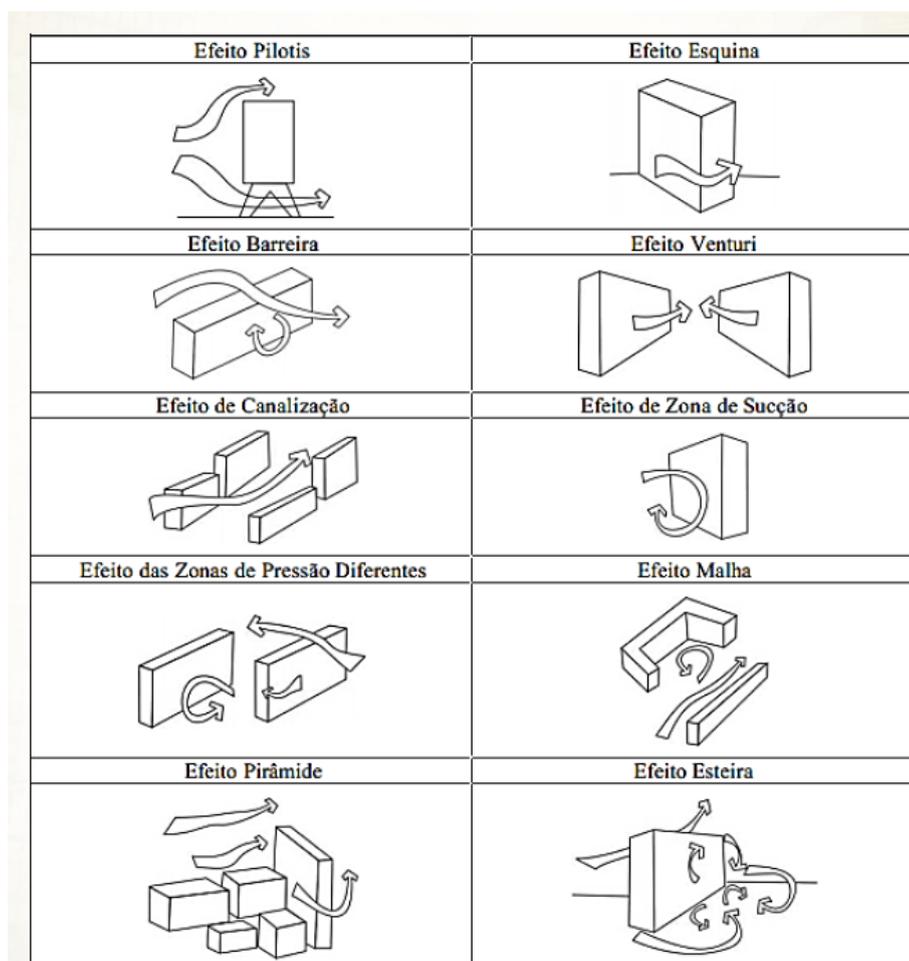


Figura 18: Efeitos aerodinâmicos produzidos pela forma das edificações ao seu entorno. Fonte: Souza, 2004.

De uma forma geral, a direção predominante e a intensidade dos ventos na vertente, estão relacionadas, de um lado, às correntes marítimas e, de outro, à circulação atmosférica, a qual, como referido anteriormente, é determinada principalmente pela ação da Frente Polar Atlântica, pelo Anticiclone do Atlântico Sul e pela massa de baixa pressão do Chaco. Na Vertente Sul/Sudeste predominam os ventos do quadrante leste, originados pelo Anticiclone do Atlântico Sul. Nas sub-bacias do litoral catarinense, até a bacia do rio Tubarão, os ventos dominantes são do quadrante nordeste.

A variação diária do vento próximo à superfície do solo é fortemente influenciada pelo balanço de radiação. Assim, a velocidade do vento é maior durante o dia e menor durante a noite.

O gráfico a seguir representa as frequências relativas da direção do vento em cada trimestre do ano. A direção dos ventos apresenta distribuição semelhante em todos os trimestres do ano. Ocorre o predomínio dos ventos SE (acima de 25 %), seguido por ventos NE. A menor frequência observada é de ventos na direção W (menos de 2 %) seguido por ventos NW.

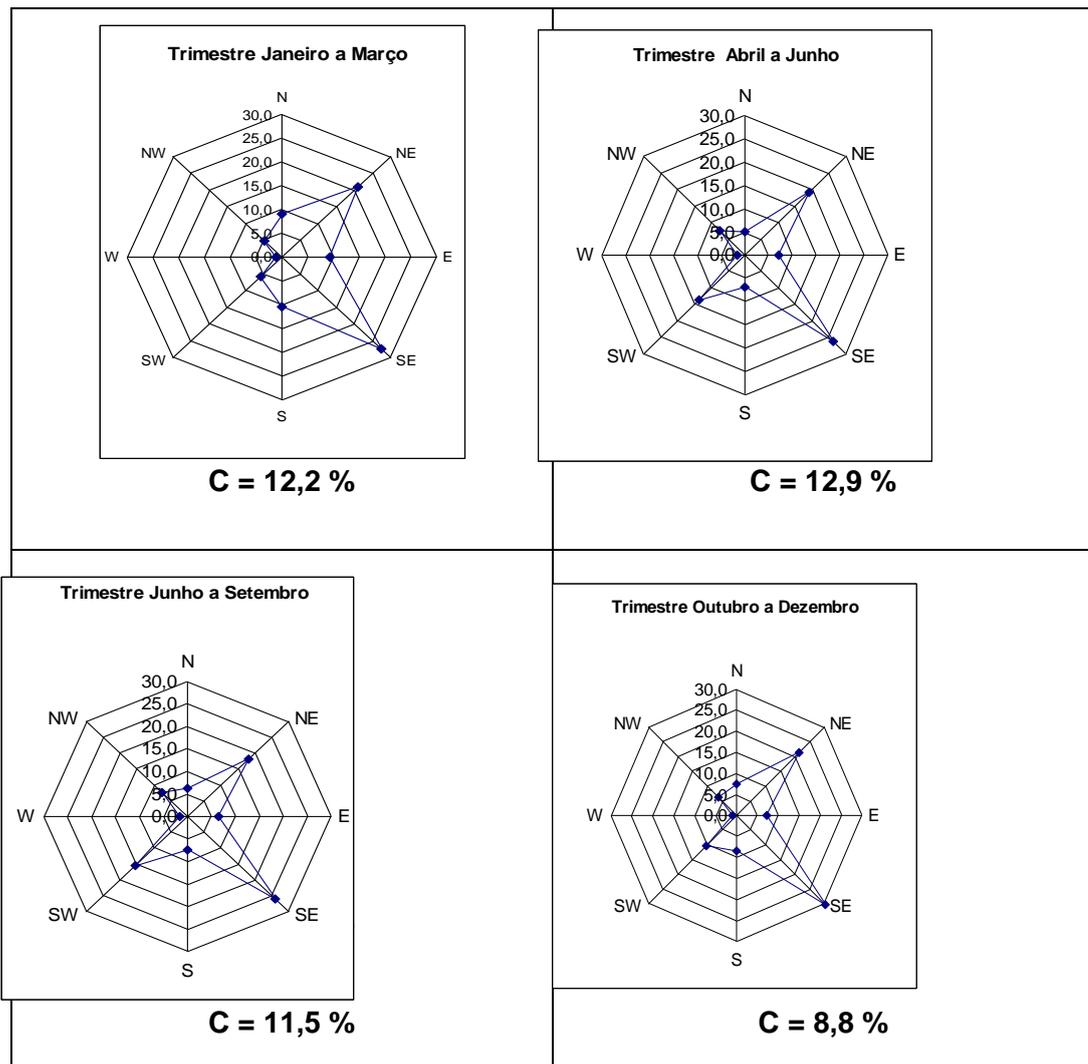


Figura 19: Frequência Relativa dos Ventos. Fonte: Back, 1999.

Conhecendo a direção predominante do vento na região, buscou-se simular o comportamento do vento com a implantação do empreendimento, e de que forma se comportaria com a presença dos blocos instalados no terreno.

Para uma melhor compreensão da implantação do empreendimento em relação aos ventos predominantes, segue a figura a baixo.



Figura 20: Implantação e ventos predominantes. Fonte: Elisa Serafim Búrigo, 2024.

Em Criciúma, os quadrantes de vento predominantes são SE – Sudeste para NE – Nordeste. Como podemos perceber pela imagem anterior, existem poucas residências ou imóveis próximos ao empreendimento atualmente.

Conforme observado pela imagem, tanto no sentido Sudeste, como no sentido Nordeste, o movimento das massas de ar em função do empreendimento como em seu entorno fluirão sem maiores dificuldades, isso em função do seu posicionamento e dos distanciamentos entre seus blocos.

8.9.3 Características da Qualidade do Ar da Região

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a qualidade do ar é um produto da interação de um conjunto de fatores dentre os quais se pode destacar a magnitude das emissões, a topografia e as condições meteorológicas da região, favoráveis ou não à dispersão dos poluentes.

A qualidade do ar é geralmente determinada segundo medições de diversos poluentes presentes sob a forma de gases, de partículas ou de fibras. Os maiores contaminantes são os dióxidos de enxofre (SO₂), os óxidos de nitrogênio (NO_x), o ozônio (O₃), monóxido de carbono (CO), as matérias particulares ou fumos. Os gases muito hidrossolúveis como o dióxido de enxofre (SO₂) ou de formaldeído são absorvidos pelas vias aéreas superiores, enquanto gases menos hidrossolúveis como o dióxido de nitrogênio ou o ozônio podem atingir o alvéolo pulmonar (DÉOUX, 1996).

A região de Criciúma, possui uma grande desvantagem com relação a qualidade do ar,

devido ao fato de concentrações de enxofre, devido as áreas de rejeito de carvão a céu aberto.

Nas etapas de terraplenagem, onde são realizadas atividades de escavação e transporte de materiais, podem ocorrer suspensão e dispersão de sólidos no ar. Porém, este tipo de impacto é de fácil mitigação, visto que com apenas a umectação do local já pode ser evitado.

Os veículos utilizados durante a obra também poderão contribuir para a emissão de gases poluentes na atmosfera, através da fumaça de seus escapamentos. Este impacto será temporário e através de manutenções preventivas nos maquinários é possível minimizá-lo. Avaliando a atual situação das condições do local e a natureza do empreendimento, voltado ao uso residencial, avalia-se que os níveis de poluentes não devem aumentar após a implantação da edificação, garantindo uma boa qualidade do ar para os futuros moradores. Os impactos citados serão temporários e medidas mitigadoras serão adotadas para minimizá-los.

8.9.4 Prognóstico

De acordo com Borges (2009), o microclima é o resultado das variações climáticas decorrentes de um espaço de proporções reduzidas, onde os principais elementos climáticos (temperatura e umidade do ar, radiação, e velocidade do vento) sofrem influência direta do seu entorno: elemento geográfico (topografia), edificações (gabarito, ocupação), malha urbana, revestimentos, vegetação.

Dessa forma, entende-se que o microclima é influenciado por vários fatores, que interagem entre si. As formas naturais do relevo, bem como as artificiais, interferem tanto no período de duração do sol, quanto no seu ângulo de incidência, o que pode acarretar em uma redução na quantidade de radiação solar recebida pela superfície.

Com relação à vegetação, além de sua função paisagística, este elemento climática exerce um papel fundamental na regularização da temperatura, umidade do ar e comportamento dos ventos, além de mitigar os efeitos negativos da urbanização, como poluição do ar (BORGES, 2009). O tipo de recobrimento do solo também é um fator importante no quesito microclima, uma vez que, ao impermeabilizar o solo, são introduzidos novos materiais com diferentes propriedades térmicas, o que acarreta na alteração do microclima.

A partir dessa ótica podemos citar algumas considerações a respeito do empreendimento proposto e do seu local de implantação. O mesmo será edificado na Rua Virginia da Luz Bernarda, em uma área timidamente ocupada por residências unifamiliares, e com praticamente total impermeabilidade do solo.

O projeto propõe a construção de um edifício em alvenaria estrutural, com acabamento com vidro e pintura nas cores neutras. Segundo Borges (2009) *“a transferência de energia da superfície para o ar é o principal responsável pelo aquecimento do mesmo, o seu aquecimento se dará na mesma proporção da intensidade de energia absorvida na superfície”*. Dessa forma,

entende-se que a utilização de cores escuras pode contribuir para o agravamento da formação de ilhas de calor.

Com o objetivo de melhorar o sombreamento das áreas de fruição pública, além de reduzir o impacto do empreendimento na paisagem urbana, será adotada a arborização no afastamento frontal do empreendimento, tendo em vista que a área do alinhamento já possui posteamento e redes de infraestrutura pública que podem impossibilitar o plantio de espécie adequada na faixa de serviço.

9. AVALIAÇÃO GEOLÓGICA E HIDROGEOLÓGICA

Para esta atividade foram interpretadas fotografias aéreas obtidas pelos Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S.A, datadas de 1956 e 1978, ambas na escala 1:25000, fotografias aéreas escala 1:20.000 e ortofotos escala 1:8000, obtidas pela empresa Aeroimagem e imagens do Google Earth® obtidas em 2020.

Também foram interpretadas as cartas escala 1:10.000 da Comissão Executiva do Plano do Carvão Nacional – CEPCAN, datadas de 1956.

Aspectos da área em 1956

A interpretação das fotografias aéreas 3.375 e 3376, escala 1:25.000, obtida pelos Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S.A. e a Folha Criciúma n.70 da Comissão Executiva do Plano do Carvão Nacional – CEPCAN, mostram os aspectos da porção estudada e entorno em 1956. A Figura 2 mostra aspectos da área estudada em 1956.

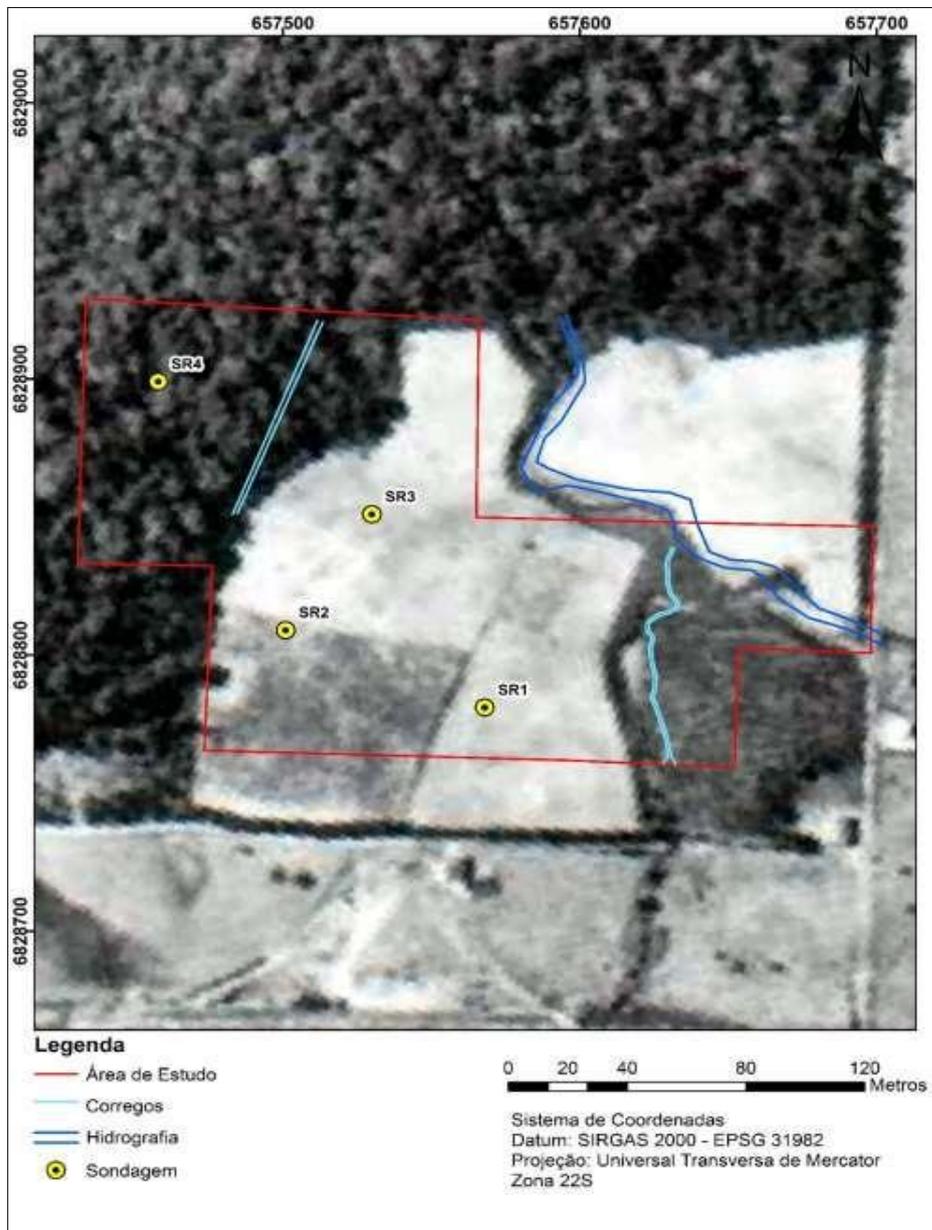


Figura 21: Aspectos da área estudada e entorno em 1956

Fonte: CTSATC (2022).

Com relação à cobertura vegetal, observa-se que no âmbito do imóvel investigado toda a cobertura vegetal havia sido suprimida, na porção central. No lado oeste, onde posiciona-se uma das drenagens investigada a cobertura vegetal original estava preservada. No lado leste, onde ocorre a outra drenagem, a cobertura vegetal original já havia sido suprimida, restando somente algumas árvores de porte médio isoladas ao longo da drenagem. Toda esta porção leste do imóvel e entorno era coberta por vegetação arbustiva. Na porção central a cobertura vegetal era constituída por gramínea ou pequenas áreas de cultivos.

Haviam poucas edificações no entorno do limite sul, onde passava uma via férrea. No entorno do lado leste haviam duas edificações, uma situada no cruzamento da atual Rua Augusta Pizzeti de Oliveira com a Rua Clarinda Milioli de Luca e a outra situava-se aproximadamente 100m ao norte da primeira, ao longo da Rua Clarinda Milioli de Luca.

A interpretação das fotografias aéreas mostra que naquela época havia intensa atividade de mineração na área urbana de Criciúma. Ao sul do imóvel investigado havia uma grande vila operária da antiga Companhia Carbonífera Brasileira de Araranguá – CBCA. Junto a um terminal ferroviário situava-se a caixa de embarque de carvão da referida empresa. Nas proximidades da vila operária observam-se áreas onde havia sido depositado rejeito de beneficiamento.

Na carta da CEPCAN – Folha Criciúma n. 70 observam-se os locais onde estavam sendo desenvolvidas atividades relacionadas à mineração de carvão e onde se localizava o pátio operacional da Mina do Mato. Na encosta média do Morro Cechinel haviam várias bocas de mina.

Com relação ao sistema de drenagem, observa-se que no âmbito do imóvel estudado haviam dois cursos d'água com orientação norte-sul, que se uniam a um principal com orientação este-oeste para formar um dos tributários pela margem direita do rio Sangão. A nascente do curso d'água situado no lado oeste posicionava-se junto à linha férrea, nas proximidades do limite sul do imóvel e as nascentes dos outros dois cursos d'água se posicionavam em locais relativamente distantes do imóvel.

A drenagem situada no lado oeste corresponde a um pequeno córrego que seccionava o imóvel e tinha sua nascente logo a sul da via férrea, nas coordenada UTM 657483E x 6828651N, localizada na área externa do terreno em questão.

A drenagem situada do lado leste, corresponde ao córrego de maior porte que o anterior, que tinha orientação norte-sul que passava dentro da vila operária, mostrado na carta da CEPCAN – Folha Criciúma n. 70.

A interpretação das fotografias aéreas 3375 e 3376, datadas de 1956 mostram que desde esta época (1956) uma parte deste curso d'água, já apresentava leito canalizado ao passar dentro da vila operária. A nascente deste curso d'água situava-se na porção sul da vila operária, nas coordenadas UTM 657769E x 6828152N. Junto a este ponto de nascente havia uma importante via de acesso, que atualmente não existe mais. Observou-se também, que este curso d'água, nas

coordenadas UTM 657656E x 6828366N, possuía outro tributário que estava canalizado e totalmente revestido na porção onde se situava o pátio operacional da antiga Mina do Mato e depois seguia com canal aberto até sua nascente nas coordenadas UTM 658044E x 6828130N.

Aspectos da área em 1978

A interpretação das fotografias aéreas nº 22579 e 22580, escala 1:25.000, obtidas pelos Serviços Aerofotogramétricos Cruzeiro do Sul S.A., datada de 1978, demonstra que no período compreendido entre 1956 e 1978, ocorreram muitas modificações no tipo de uso do solo praticado na porção onde se localiza o imóvel investigado.

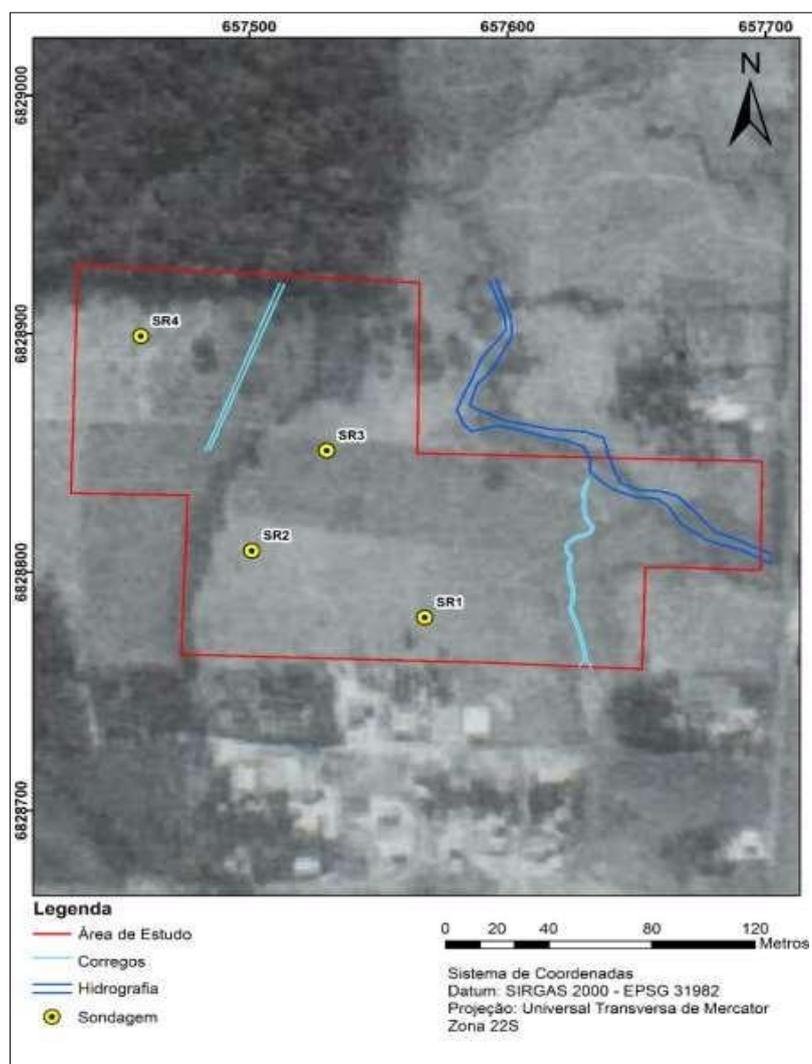


Figura 22: Aspectos da área estudada e entorno em 1978

Fonte: CTSATC (2022).

No que se refere à cobertura vegetal, observou-se que praticamente toda a cobertura vegetal original que cobria o lado oeste havia sido suprimida, restando apenas alguns espécimes

isolados ao longo da referida drenagem. A vegetação secundária que cobria o lado leste também havia sido totalmente suprimida e substituída por áreas de pastagens ou cultivos.

Não se observa mais a vila operária que existia um pouco mais para sul do imóvel e estava ocorrendo adensamento urbano ao longo da atual SC 445, que ainda não existia em 1956. As ruas Anair Napolini de Luca e Clarinda Milioli de Luca atuavam como principal eixo estruturador da expansão urbana em sentido norte do município de Criciúma. Nota-se que no final da rua Anair já existia a EEB Professor Pedro da Ré. No entorno sul do imóvel também já haviam várias edificações principalmente ao longo da atual rua Augusta Pizzeti de Oliveira.

Com relação às atividades de mineração de carvão, observou-se que além da vila operária, também não existia mais o pátio operacional da antiga Mina do Mato. Porém, a interpretação das fotografias aéreas datadas de 1978, mostra que nesta época uma significativa porção do Bairro Mina do Mato estava coberta por rejeito proveniente do beneficiamento de carvão.

Com relação ao sistema de drenagem, aquela situada no lado oeste, teve sua mata ciliar suprimida. Observa-se também, que ao lado do ponto de nascente havia sido construída uma edificação.

Com relação às outras duas drenagens, a interpretação das referidas fotografias aéreas datadas de 1978 mostra que no trecho de montante das referidas drenagens, havia rejeito exposto ao longo de suas margens. No trecho médio da drenagem principal que passa junto ao limite norte do imóvel haviam grandes pilhas de rejeito que não existiam em 1956.

No caso da drenagem orientada segundo N-S, situada no lado leste, observa-se que a partir da Rua Augusta Pizzeti de Oliveira, quase não se percebe mais nenhum vestígio de drenagem, evidenciando que a mesma havia sido canalizada e revestida. A porção correspondente ao trecho superior (montante) estava toda coberta com rejeito e se observavam grandes sulcos de erosão.

Aspectos da área em 2002

A interpretação da ortofoto datada de dezembro de 2002, obtida pela Empresa Aeroimagem e disponíveis no CTSATC, mostra que no período de 1978 a 2002 ocorreram significativas mudanças na paisagem local, pois esta área já apresentava adensamento urbano, principalmente no entorno do lado sul e do lado leste. Nesta época várias ruas já haviam sido pavimentadas. A Figura 4 mostra aspectos da área e entorno em 2002.

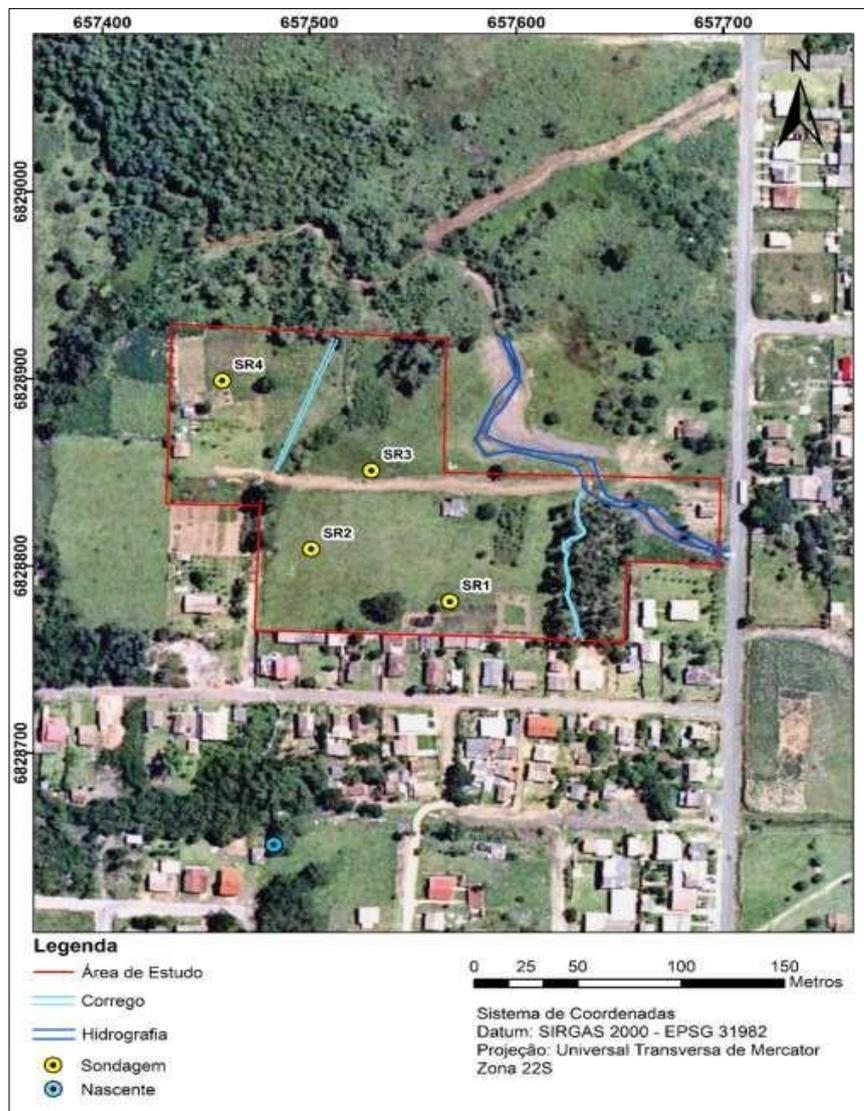


Figura 23: Aspectos da área estudada e entorno em 2002

Fonte: CTSATC (2022).

No interior do imóvel, no seu lado oeste, haviam sido construídas várias edificações, assim como na parte central e junto ao limite leste também. Interligando as edificações do lado oeste, com aquela situada na porção central e junto ao limite leste havia sido aberto um acesso que não se prolongava para fora do limite do imóvel.

Com relação aos recursos hídricos, constata-se que a drenagem orientada segundo norte-sul, posicionada no lado oeste do imóvel era perceptível somente no âmbito do imóvel. O seu trecho de montante, posicionado mais para sul já estava canalizado. No ponto de nascente havia uma cobertura vegetal de médio porte que não permitia que se observasse se as condições deste trecho de nascente.

No caso da drenagem situada no lado leste, observou-se que a sua nascente havia sido suprimida pela urbanização e este pequeno córrego estava canalizado e revestido, observando-se somente um pequeno trecho, com orientação segundo norte sul, situado dentro do imóvel da Construfase.

No caso da drenagem principal, que passa junto ao lado norte do imóvel, observa-se que no seu trecho situado a montante do imóvel, foi colocado rejeito, mascarando o posicionamento do seu leito, como mostra a Figura 23.

Aspectos da área em 2020

A interpretação da imagem do DRONE obtidas em fevereiro de 2020 mostra que no período de 2002 a 2020 poucas modificações ocorreram nesta porção do município de Criciúma. Observa-se que houve um adensamento da malha urbana no entorno do imóvel e também foram abertas novas vias de acesso.

A principal modificação relaciona-se à recuperação ambiental da porção situada nas proximidades do limite leste do imóvel, onde em 2002 se observava rejeito exposto junto ao leito e em ambas as margens da drenagem que passa junto ao lado norte do imóvel. Nesta porção foram abertas várias vias de acesso e construídas algumas edificações.

No âmbito do imóvel da Construfase observou-se que as edificações que existiam em seu interior haviam sido suprimidas. Da mesma forma, o acesso interno que existia, comentado em 2002, também foi suprimido. A cobertura vegetal não sofreu nenhuma modificação, quando comparado com a de 2002.

Com relação às duas drenagens objeto deste laudo não se constatou nenhuma modificação. Elas só são perceptíveis no âmbito do imóvel da Construfase, no seu trecho de jusante, onde fazem confluência com a drenagem principal. A Figura 24 mostra aspectos da área e entorno em 2020.



Figura 24: Aspectos da área estudada e entorno em 2020

Fonte: CTSATC (2022).

Aspectos da área em 2022

A interpretação da imagem do Google Earth® obtidas em 20/02/2022 mostra que no período de 2020 a 2022 a principal modificação foi o aterramento da drenagem que passava no setor oeste do imóvel. A Figura 25 mostra aspectos da área estudada em 2022.



Figura 25: Aspectos da área estudada e entorno em 2022

Fonte: CTSATC (2022).

Nota-se que a drenagem existente no setor oeste foi retificada e aterrada.

Observou-se também, que a cobertura vegetal de médio porte que existia ao longo do baixo trecho da drenagem posicionada no setor leste também havia sido toda suprimida. No caso da drenagem localizada no setor oeste, observou-se que também foi suprimida uma parte da cobertura vegetal de médio porte que fazia parte da mata ciliar da referida drenagem também havia sido removida.

9.1 INTERPRETAÇÃO DOS PERFIS DE SONDAGENS

A localização das sondagens é mostrada nas figuras apresentadas anteriormente no capítulo 2.1 – Análise multitemporal. Os perfis de sondagens são apresentados no Anexo II.

Na mesma ocasião em que estava sendo realizada a análise multitemporal, também foi efetuada a consolidação dos dados fornecidos pelo empreendedor.

Assim, foi realizada uma leitura dos quatro perfis geológicos das sondagens executadas nas proximidades da porção onde situa-se a drenagem investigada. A interpretação dos perfis de sondagens demonstra que nesta porção do município o substrato rochoso é constituído por litologias da Formação Rio Bonito e o nível do lençol freático se encontra em profundidades variáveis desde surgente na sondagem SR 03 até 16,90m na sondagem SR 01.

9.2 CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA

A área onde se localiza o imóvel estudado situa-se na bacia do rio Araranguá. A geologia regional desta porção é constituída por rochas sedimentares que fazem parte da borda leste da Bacia do Paraná. O embasamento cristalino (não aflorante) é formado por rochas granitoides tardi a pós-tectônicas pertencentes à Suíte Pedras Grandes. Na porção costeira ocorrem sedimentos inconsolidados Pleistocênicos e Holocênicos. A Tabela 2 mostra a Coluna Estratigráfica elaborada por Krebs (2004).

Tabela 3: Coluna Estratigráfica da área da bacia do rio Araranguá.

IDADE	TERMINOLOGIA	AMBIENTE/FORMAÇÃO		DESCRIÇÃO LITOLÓGICA	
CENOZÓICO	QUATERNÁRIO	Holoceno	Sistema Laguna-Barreira IV	Depósitos Aluvionares Atuais	Sedimentos argilosos, argilo-arenosos, arenosos e conglomeráticos depositados junto às calhas ou planícies dos rios.
				Depósitos Praiais Marinhos e eólicos	Areias quartzosas, esbranquiçadas, com granulometria fina a média, com estratificação plano-paralela (fácies praial) e cruzada de pequeno a grande porte (fácies eólica).
	istoceno	Sistema Laguna-Barreira III	Depósitos Paludais	Turfas ou depósitos de lama rico em matéria orgânica.	
Depósitos Lagunares			Areias quartzosas junto às margens e lamas no fundo dos corpos de água.		
OGENO	ioceno/ploceno	Sistema de Leques Aluviais	Depósitos Flúvio-Lagunares	Areias siltico-argilosas, com restos de vegetais, com frequentes depósitos biodetríticos.	
			Depósitos de Encostas e Retrabalimento Fluvial	Areias quartzosas médias, finas a muito finas, cinza-amarelado até avermelhado. Nas fácies praiais são comuns estruturas tipo estratificação plano-paralela, cruzada acanalada. Nas fácies eólicas é frequente a presença de matriz rica em óxido de ferro, que confere ao sedimento tons avermelhados.	
MESOZÓICO	etáceo	inferior	Grupo São Bento	Serra Geral	Derrames basálticos, soleiras e diques de diabásio de cor escura, com fraturas conchoidais. O litotipo preferencial é equigranular fino a afanítico, eventualmente porfirítico. Notáveis feições de disjunção colunar estão presentes.
				Botucatu	Arenitos finos, médios, quartosos, cor avermelhado, bimodais, com estratificação cruzada tangencial e acanaladas de médio e grande porte.
	rássico	superior	Grupo Passa Dois	Rio do Rasto	Arenitos finos bem selecionados geometria lenticular, cor bordô com estratificação cruzada acanalada. Siltitos e argilitos cor bordô, com laminação plano-paralela.
rássico	inferior	Terezina		Argilitos folhelhos e siltitos, intercalados com arenitos finos, cor violáceos.	
PALEOZÓICO	ingiano		Grupo Guatá	Serra Alta	Folhelhos, argilitos e siltitos cinza-escuros a violáceos, com lentes de marga.
				Irati	Folhelhos e siltitos pretos, folhelhos pirobetuminosos e margas calcárias.
				Palermo	Siltitos cinza-escuros, siltitos arenosos cinza claro, interlaminados, bioturbados, com lentes de arenito fino na base.
	Permiano	riano/Guadalupiano	Grupo Itararé	Rio Bonito	Arenitos cinza-claros, finos a médios, quartzosos, com intercalações de siltitos carbonosos e camadas de carvão. Krebs (2006) separou este Membro em: Sequência Superior; Sequência Média e Sequência Inferior.
				Rio do Sul	Siltitos cinza escuros com laminação ondulada intercalado com arenitos finos.
riano				Arenitos cinza-claros, quartzosos ou feldspáticos, sigmoidais. Intercala siltitos.	
PRÉ-CAMBRIANO	PROTEROZOICO	Neoproterozoico	Granitóides tardi a pós-tectônicos pertencentes à Suíte Pedras Grandes		Granitóides de cor cinza-avermelhado, granulação média a grossa, textura porfirítica ou porfiróide, constituídos principalmente por quartzo, plagioclásio, feldspato potássico e biotita. Como acessório ocorre titanita, apatita, zircão e opacos. São aparentemente isotrópicos e recortados por veios aplíticos ou pegmatíticos.

Fonte: KREBS (2004)

A leitura do mapa geológico (KREBS, 2004) mostra que no imóvel da Construfase e entorno o substrato é constituído por litologias da Formação Rio Bonito. O referido mapa indica que nesta porção do município ocorrem arenitos que constituem o maciço de cobertura da camada de carvão Barro Branco (Sequência Superior). Nas proximidades do rio Sangão ocorrem arenitos que ocorrem estratigraficamente abaixo da referida camada de carvão. Estes arenitos constituem a Sequência Média.

A interpretação dos perfis das sondagens realizadas demonstra que o substrato rochoso é constituído por um pacote de rochas predominantemente arenosas, com espessura superior a 30m. Mostra também que estas rochas possuem um espesso manto de alteração que em algumas porções alcança espessura de 5,00m, como mostra o perfil geológico da sondagem SR 04.

9.3 CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOLÓGICA

Considerando-se os aspectos geológicos, bem como vistorias realizadas, observou-se que no âmbito do imóvel ocorrem dois sistemas aquíferos distintos.

Um mais superior relacionado aos solos residuais, aqui denominado aquífero freático e outro mais inferior, relacionado às rochas areníticas que ocorrem no intervalo estratigráfico situado entre as camadas de carvão Barro Branco e Bonito, aqui denominado aquífero profundo.

O aquífero freático ocorre relacionado a um solo arenoso, oriundo da alteração das rochas areníticas. Trata-se de um aquífero com porosidade intergranular, livre, pouco extenso, com nível potenciométrico situado em profundidades superiores a 3,80m, como foi verificado na sondagem SR 02, onde o manto de alteração apresentou espessura de 4,00m. Na sondagem SR 04 a profundidade do lençol freático foi de 4,10m e o manto de alteração possui espessura de 5,00m. A recarga deste aquífero se processa de maneira direta a partir das precipitações pluviométricas.

No caso do aquífero freático o sentido de fluxo é controlado pela geometria da superfície do terreno. Assim, no âmbito do imóvel da Construfase, o sentido de fluxo se processa para norte, onde posiciona-se um pequeno córrego.

O aquífero profundo está relacionado ao espesso pacote de arenitos que ocorre no intervalo estratigráfico compreendido entre a camada de carvão Barro Branco e a camada Bonito. Trata-se de um aquífero com porosidade intergranular, extenso, livre e ou confinado. As sondagens realizadas demonstraram que a profundidade do nível potenciométrico é muito variável. No furo SR 01 posiciona-se a 16,90m de profundidade e no furo SR 03 é surgente.

A recarga se processa de maneira direta a partir das precipitações na porção onde afloram as rochas areníticas e de maneira indireta por drenança das litologias predominantemente

pelíticas que capeiam o intervalo aquífero. Nas porções onde atua como aquífero livre, pode receber contribuição dos recursos hídricos superficiais.

9.4 VALIDAÇÃO DE CAMPO

Após concluir as atividades de fotointerpretação e consolidação das informações disponibilizadas pelo empreendedor, foram realizadas duas vistorias de campo, que tiveram como objetivo verificar os pontos que suscitaram dúvidas por ocasião da fotointerpretação, bem como para se observar os aspectos geológicos, hidrológicos e hidrogeológicos daquela porção do município.

No dia 25 de março foi realizada uma vistoria de campo para se observar as características atuais das drenagens posicionadas no setor leste do imóvel investigado.

No caso da drenagem orientada segundo norte-sul, objeto deste laudo, observou-se que no âmbito do referido imóvel, esta drenagem escoar por canal aberto desde sua foz com a drenagem principal, até o limite sul, nas coordenadas UTM657628E x 6828768N, a partir de onde é canalizada e revestida. A Figura 26 mostra aspectos do ponto onde a referida drenagem adentra à área do imóvel da Construfase.



Figura 26: Aspectos da área estudada e entorno em 2022

Fonte: CTSATC (2022).

Ao longo da Rua Augusta Pizzeti de Oliveira, nas coordenadas UTM 657632E x 6828727N existe uma boca de lobo, por onde o escoamento superficial, oriundo das precipitações pluviométricas é direcionado para a drenagem investigada. A Figura 8 mostra detalhe da boca de lobo. A partir deste ponto esta drenagem encontra-se canalizada e revestida.

Cabe ressaltar, que a interpretação das fotografias aéreas datadas de 1956 mostra que a nascente deste pequeno curso d'água situava-se nas proximidades do cruzamento da Rua Francisco Martinhago com a Rua Estevan Pierini, nas coordenadas UTM 657764E x 6828136N. A partir da nascente, este pequeno córrego seguia com seu leito original em sentido norte, até sua confluência com a outra drenagem que passa no interior do imóvel. Porém, atualmente não se observa nenhum vestígio deste córrego desde o limite sul do terreno da Construfase, até o ponto onde deveria posicionar-se sua nascente.



Figura 27: Detalhe da boca de lobo existente na Rua Augusta Pizzeti de Oliveira. a) Casa cujo terreno limita com o imóvel da Construfase e b) Boca de lobo existente do outro lado da rua.

Fonte: CTSATC (2022).

No dia 31 de maio foi realizada a segunda vistoria, onde se procurou verificar as características da drenagem que passa no setor oeste do imóvel.

A interpretação das imagens do Google Earth® obtidas em diferentes épocas mostra que na imagem datada de 20/03/2020 ainda não tinham iniciadas as atividades de retificação e revestimento da drenagem. Já a imagem datada de 20/08/2020 evidencia que a referida drenagem estava sendo modificada e revestida. A vistoria de campo demonstrou que atualmente está sendo depositado entulho e lixo no vale por onde originalmente passava esta drenagem. A Figura 8 mostra que está havendo deposição de lixo doméstico no vale da drenagem.

Caminhamentos realizados no local demonstraram que a partir da coordenada UTM 657481E x 6828849N esta drenagem foi retificada e revestida. A Figura 28 mostra o local onde o ponto a partir de onde está a drenagem foi retificada e canalizada.



Figura 28: Deposição de lixo doméstico no vale da drenagem que passa no lado oeste do imóvel.
Fonte: CTSATC (2022).



Figura 29: Aspectos do local onde a drenagem foi retificada e canalizada.

Fonte: CTSATC (2022).

Também foi realizado um caminhamento para se verificar o local da nascente e como esta drenagem se encontra no seu trecho de montante. A correlação multitemporal demonstrou que a nascente desta drenagem se situa junto ao leito da antiga via férrea que passava neste local, junto às coordenadas UTM 657483E x 6828651N. Segundo informações verbais do Sr Carlos, que tem uma residência logo à jusante, esta nascente foi aterrada com material utilizado para construção do leito da via férrea, que neste caso foi rejeito grosso proveniente do beneficiamento de carvão. Informou também, que havia construído um pequeno açude no seu terreno, onde criava peixes. Porém, após o soterramento da nascente por um vizinho seu, não foi mais possível criar peixes porque a água no referido açude ficou ácida.

O referido senhor mostrou um orifício existente na superfície do terreno onde possui sua residência, por onde se pode observar a drenagem canalizada. Foi realizada uma tentativa de coleta de água para ensaios laboratoriais, mas na verdade o que se coletou foi um efluente de cor escura e com mau cheiro, evidenciando que se trata de esgoto doméstico. A Figura 10 mostra o momento que se fez a tentativa de coleta de amostra.



Figura 30: Detalhe do momento em que se tentava realizar uma amostragem de água através do orifício existente na superfície do terreno, logo atrás da residência do Sr. Carlos.

Fonte: CTSATC (2022).

9.5 COLETAS DE AMOSTRAS DE ÁGUA PARA ENSAIOS LABORATORIAIS

Após as vistorias de campo foram definidos os locais posicionados ao longo das duas drenagens investigada. A localização dos pontos onde foi possível fazer coleta para realização de ensaios laboratoriais estão na Figura 31.



Figura 31: Localização dos pontos onde foi possível realizar coleta de água.

Fonte: CTSATC (2022).

No caso da drenagem posicionada no setor oeste, só foi possível realizar uma amostragem no ponto de jusante, situado na confluência desta drenagem com a drenagem principal, nas coordenadas UTM 657535E x 6828924N. O outro considerado ponto de montante, situado em uma cavidade existente no terreno do Sr. Carlos, nas coordenadas UTM 657466E x 6828702N, conforme comentado anteriormente, não pode ser coletada. A Figura 12 mostra o detalhe da coleta de água no ponto de jusante.



Figura 32: Aspectos da coleta de água para ensaios laboratoriais realizada no ponto de jusante, junto à confluência com a drenagem principal.

Fonte: CTSATC (2022).

No caso da drenagem localizada no setor leste, uma amostra considerada de montante, foi coletada no limite sul do imóvel, onde inicia a canalização desta drenagem, nas coordenadas UTM 657631E x 6828758N. A outra considerada ponto de jusante, foi coletada nas proximidades da confluência desta drenagem com a drenagem principal, nas coordenadas UTM 657631E x 6828826N. A Figura 13 mostra detalhe da coleta de água no ponto de montante e a Figura 14 mostra aspectos do local onde foi coletada a amostra de jusante.



Figura 33: Detalhe da amostragem no ponto de montante da drenagem localizada no setor leste, junto ao limite sul do imóvel da Construfase. A partir deste local, em sentido ao seu trecho de montante, esta drenagem encontra-se canalizada e revestida.

Fonte: CTSATC (2022).



Figura 34: Aspectos da coleta de água no ponto de jusante, nas proximidades de sua confluência com a drenagem principal.

Fonte: CTSATC (2022).

No ponto de jusante, onde o canal está descoberto, pode-se verificar que a água apresenta cor amarelada, com aspecto de DAM, evidenciando que já tem suas características originais alteradas.

As amostras coletadas foram encaminhadas para o LABSATC – Laboratórios /SATC. Os parâmetros analisados foram aqueles relacionados com as atividades de mineração de carvão: pH, condutividade, acidez total, sulfato, sólidos totais dissolvidos, alumínio (total e solúvel), Ferro (total e solúvel) e Manganês (total e solúvel). Além desses parâmetros, tendo em vista que esta drenagem recebe esgotos industriais e domésticos, também foram analisados coliformes termotolerantes, coliformes totais, óleos e graxas.

9.6 INTERPRETAÇÃO DOS LAUDOS LABORATORIAIS

A interpretação dos laudos 03221/2022 e 03202/2022, referentes à drenagem localizada no setor leste do imóvel demonstrou que a água desta drenagem é de má qualidade com baixo valor de pH, 3,51 no ponto de montante e 3,38 no ponto de jusante. Os teores de acidez total e sulfato são elevados, assim como os parâmetros metais (Fe total, Al total e Mn total). Estes resultados evidenciam que a qualidade original desta água foi alterada pelas atividades relacionadas à mineração e beneficiamento de carvão.

Observou-se também, que o número mais provável - NMP de coliforme termo tolerantes é muito mais elevado do que aquele permitido pela Resolução N° 357, de 17 de março de 2005 do CONAMA (Classe 2 - Águas Doces), evidenciando que recebe contribuição de esgoto doméstico.

A interpretação do laudo 06459/2022 referente à drenagem do setor oeste mostra que a água desta drenagem é relativamente boa, se comparada com a da drenagem do setor leste, com baixo teor de acidez total, pH neutro, com teor de Fe total 3,456mg/L, Mn total 0,542 mg/L e sulfato 108,83 mg/L. Porém, observou-se que apresenta presença de óleos e graxas e o número mais provável (NMP) de coliformes termotolerantes foi $>1,6 \times 10^5$, que evidencia a presença de esgoto doméstico, conferindo a esta água um forte mau cheiro.

9.7 AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS ATUAIS DAS DRENAGENS INVESTIGADAS

9.7.1 Drenagem do setor leste

Os trabalhos realizados permitiram verificar que esta drenagem correspondia a um pequeno curso d'água que tinha sua nascente situada nas coordenadas UTM 657764E x 6828136N, distante do imóvel da Construfase.

A interpretação das fotografias aéreas 3375 e 3376, datadas de 1956, bem como a Folha Criciúma n.70 da Comissão Executiva do Plano do Carvão Nacional – CEPCAN mostram que desde aquela época (1956) uma parte deste curso d'água, já apresentava leito canalizado ao passar dentro uma vila operária da antiga Mina do Mato da Companhia Carbonífera Brasileira de Araranguá – CBCA. A nascente deste curso d'água situava-se na porção sul da vila operária, nas coordenadas UTM 657769E x 6828152N. Pelo fato de passar por dentro desta vila operária, pode-se admitir que desde esta época este pequeno curso d'água já tinha sua água contaminada por esgoto doméstico.

A interpretação das fotografias aéreas nº 22579 e 22580, datada de 1978 mostra que a partir da Rua Augusta Pizzeti de Oliveira, não se percebia mais nenhum vestígio de drenagem, evidenciando que a mesma havia sido canalizada e revestida. A porção correspondente ao trecho superior (montante) estava toda coberta com rejeito e se observavam grandes sulcos de erosão. As referidas fotografias mostram também, que em 1978 uma significativa porção do Bairro Mina do Mato estava coberta por rejeito proveniente do beneficiamento de carvão.

A ortofoto datada de 2002 mostra que no caso da drenagem objeto deste laudo, a sua nascente havia sido suprimida pela urbanização e todo o leito original do pequeno córrego que tinha origem na referida nascente estava canalizado e revestido, observando-se somente um pequeno trecho, com orientação segundo norte sul, situado dentro do imóvel da Construfase.

Do ponto de vista hidrogeológico, este condicionamento indica que a partir de 2002 este córrego perdeu suas características originais, bem como sua função ambiental, pois já estava revestido e passou a atuar como um canal de drenagem, alimentado principalmente por esgoto industrial e doméstico e água de má qualidade resultante da lixiviação das pilhas de rejeito existentes ao longo do referido córrego.

As fotografias aéreas de 1956 mostram que este curso d'água, nas coordenadas UTM 657656E x 6828366N, possuía outro tributário que estava canalizado e totalmente revestido na porção onde se situava o pátio operacional da antiga Mina do Mato e depois seguia com canal aberto até sua nascente nas coordenadas UTM 658044E x 6828130N. As ortofotos, escala 1:8.000 mostram que nas proximidades desta nascente ocorrem algumas bocas de mina. Sabe-se

que na encosta do Morro Cechinel existem várias bocas de mina que apresentam saída de DAM – drenagem ácida de mina. Devido a geometria da encosta do referido morro, a drenagem oriunda dessas bocas de mina se dirige em sentido da planície aluvial do rio Sangão. Porém, devido a urbanização, atualmente não se tem controle dos pontos onde a drenagem de mina atinge os córregos tributários pela margem esquerda do rio Sangão. Dentro desta ótica, é possível que atualmente este canal de drenagem esteja recebendo contribuição de água oriunda de antigas bocas de mina.

A interpretação dos laudos de ensaios laboratoriais números 03221/2022 e 03202/2022, realizados no LABSATC demonstraram que a água que escoava neste canal é de má qualidade, com baixo valor de pH, altos teores de acidez total, sulfato e metais (Al total, Mn total e Fe total), evidenciando a contaminação relacionada às atividades de mineração e beneficiamento de carvão. A presença de óleos e graxas e, principalmente NMP de coliformes termotolerantes muito mais elevados do que aquele permitido pela Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 do CONAMA (Classe 2 - Águas Doces), evidencia a contribuição de esgoto doméstico e industrial. Na carta de drenagem, disponibilizada pela Secretaria do Desenvolvimento Econômico e Social de Santa Catarina – SDS (2011), bem como no mapa do Projeto Nascentes – Fase 1, elaborado pelo IPAT (2010), não incluem a drenagem existente no setor leste do imóvel da Construfase como curso d'água.

Pelo que foi comentado, pode-se concluir que atualmente a drenagem investigada não constitui um curso d'água porque sua nascente foi suprimida pela urbanização. Constitui um canal de drenagem que é alimentado por esgoto doméstico e industrial e água de má qualidade resultante da lixiviação de rejeito que foi disposto ao longo da referida drenagem, oriundo de antigas plantas de beneficiamento de carvão mineral. É possível que haja também contribuição de água de má qualidade oriunda de bocas de mina abandonadas posicionadas na encosta do Morro Cechinel.

9.7.2 Drenagem do setor oeste

Com relação à drenagem existente no setor oeste, observou-se que ela é bem menos extensa do que aquela existente no setor leste.

A interpretação das fotografias aéreas datadas de 1956 e 1978, bem como as ortofotos datadas de 2002 permitiu verificar que esta drenagem tem sua nascente situada logo ao sul do limite do imóvel da Construfase, nas proximidades de um antigo ramal ferroviário, nas coordenadas UTM 657483E x 6828651N.

A interpretação das imagens do Google Earth® mostra que na imagem datada de 20/03/2020 ainda não tinham iniciadas as atividades de retificação e revestimento desta drenagem. Já a imagem datada de 20/08/2020 evidencia que a referida drenagem estava sendo modificada e revestida.

A leitura do laudo 06459/2022 mostra que a água desta drenagem é relativamente boa, se comparada com a da drenagem do setor leste e, aparentemente, não apresenta alterações significativas relacionadas com as atividades de mineração de carvão porque apresenta baixo teor de acidez total (40,28 mg/L), pH neutro (7,0), teor de Fe total 3,456mg/L, Mn total 0,542 mg/L e sulfato 108,83 mg/L. O teor de Fe total e Mn total relativamente elevados sugerem alterações nas características hidroquímicas originais desta água, relacionadas com a presença de rejeito de beneficiamento de carvão. Esta hipótese é reforçada pelas informações verbais do Sr Carlos, de que a nascente desta drenagem foi aterrada com rejeito de beneficiamento de carvão, que foi utilizado para construir o leito da antiga via férrea que existia neste local.

A leitura dos laudos de análises demonstra a presença de óleos e graxas e número mais provável (NMP) de coliformes termotolerantes de $>1,6 \times 10^5$, que evidencia a presença de esgoto doméstico, conferindo a esta água um forte mau cheiro.

Na carta de drenagem da SDS (2011) esta drenagem do setor oeste do imóvel está representada parcialmente como mostra a Figura 15. Também não está representada no mapa do Projeto Nascentes – Fase 1, elaborado pelo IPAT (2010).

As investigações realizadas permitiram verificar que esta drenagem recebe contribuição de esgoto doméstico de várias residências. De acordo com informações do Sr Valério Pizzi, morador local, esta drenagem foi canalizada e revestida para evitar o mau cheiro que exalava, quando ocorria o vento nordeste.

Dentro desta ótica, embora a água desta drenagem não seja tão ruim quanto a drenagem do setor leste, ela possui um número elevado de coliformes termotolerantes que conferem um forte mau cheiro, além de conter óleos e graxas. O mau cheiro incomodava os moradores locais que decidiram por solicitar a canalização e revestimento desta drenagem em toda a sua extensão.



Figura 35: Sistema de drenagem mostrado na carta com drenagem da SDS (2011).

Fonte: CTSATC (2022).

9.8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com relação à drenagem existente na porção leste do imóvel da Construfase, a análise multitemporal evidenciou que em 1956 a drenagem investigada se caracterizava como um pequeno curso d'água. A leitura da Carta Criciúma n. 70 da CEPCAN e das fotografias aéreas n. 3375 e 3376, ambas datadas de 1956 mostram que uma parte deste curso d'água, já apresentava leito canalizado ao passar dentro uma vila operária da antiga Mina do Mato da Companhia Carbonífera Brasileira de Araranguá – CBCA. A nascente deste curso d'água situava-se na porção sul da vila operária, nas coordenadas UTM 657769E x 6828152N.

A interpretação da ortofoto da Aeroimagem mostra em 2002, a sua nascente havia sido suprimida pela urbanização e todo o leito original do pequeno córrego que tinha origem na referida nascente estava canalizado e revestido, observando-se somente um pequeno trecho, com orientação segundo norte sul, situado dentro do imóvel da Construfase.

Do ponto de vista hidrogeológico, este condicionamento indica que a partir de 2002 este córrego perdeu suas características originais, bem como sua função ambiental, pois já estava revestido e passou a atuar como um canal de drenagem, alimentado principalmente por esgoto industrial e doméstico e água de má qualidade resultante da lixiviação das pilhas de rejeito existentes ao longo do referido córrego.

Diante do exposto, pode-se constatar que este canal não constitui mais um córrego, pois não tem nascente e, pelo fato de receber o esgoto doméstico, óleos e graxas e água de má qualidade resultante da lixiviação de pilhas de rejeito, também não desempenha nenhuma função ambiental.

Com relação à drenagem que ocorre na porção oeste do referido imóvel, segundo informações do Sr. Carlos a nascente desta drenagem foi aterrada com rejeito de beneficiamento de carvão. Em 2020 esta drenagem foi canalizada e revestida. Segundo informações do Sr Valério Pizzi, morador local, esta drenagem foi canalizada e revestida para evitar o mau cheiro que exalava, quando ocorria o vento nordeste. A interpretação das imagens do Google Earth® mostra que na imagem datada de 20/03/2020 ainda não tinham iniciadas as atividades de retificação e revestimento desta drenagem. Já a imagem datada de 20/08/2020 evidencia que a referida drenagem estava sendo modificada e revestida.

Assim, embora esta drenagem não apresente água tão ruim quanto aquela do setor leste, ela está contaminada com coliformes termotolerantes e causava incômodos aos

moradores locais em épocas de ventos nordeste porque exalava forte mau cheiro e por este motivo foi canalizada e revestida.

Diante do exposto, pode-se constatar que estas duas drenagens não constituem mais córregos e também não desempenham mais nenhuma função ambiental pois não têm nascentes e atualmente atuam como canais de drenagem que recebem o esgoto doméstico, óleos e graxas e água de má qualidade resultante da lixiviação de pilhas de rejeito.

10. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

A Lei Federal Nº. 6.938 /1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, em seu Artigo 3º destaca que qualquer alteração no meio ambiente pode ser enquadrada como impacto ambiental e que a sua efetivação caracterizará um dano ambiental seja ele ao meio ambiente, a terceiro ou à coletividade.

De acordo com a Resolução do CONAMA Nº001 de 1986, impacto ambiental pode ser definido como:

“Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante de atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I – a saúde, segurança e o bem-estar da população; II – as atividades sociais e econômicas;

III – a biota;

IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V – a qualidade dos recursos ambientais”.

Impacto ambiental pode ser entendido como qualquer alteração nas propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

A avaliação dos impactos ambientais constitui uma importante etapa do Estudo Ambiental Simplificado, considerando que seu objetivo é subsidiar a tomada de decisão em relação às medidas de proteção ao meio ambiente durante a execução do projeto.

Para avaliar os impactos foram considerados os meios físicos, que consistem numa série de fenômenos sucessivos com relação de causa e efeito, que resultam da interação de agentes físicos, químicos, biológicos ou humanos, num determinado ambiente, notando-se que a tanto a execução quanto a operação do empreendimento provocar alguns impactos

ambientais reversíveis e outros irreversíveis, negativos e positivos , considerando as análises e interações de causa e efeito de forma a definir os meios de controle e as possibilidades de reversão dos mesmos.

10.1 Impactos Ambientais Gerados pelo Empreendimento

Nos estudos ambientais, a análise dos impactos tem como principais funções: (a) fornecer um prognóstico do cenário futuro do ambiente durante a implantação e operação da atividade; (b) orientar a formulação de medidas de controle ambiental e compensatórias; (c) garantir a qualidade dos recursos ambientais nas fases de implantação e operação de empreendimentos; (d) estabelecer um referencial bem formulado de modo a permitir uma ponderação entre os benefícios do projeto e seus custos ambientais.

Para o prognóstico dos impactos ambientais que podem surgir nas diferentes fases da implantação e operação do Condomínio Residencial Ville de Toulouse, buscou-se a identificação e análise dos impactos de acordo com as etapas estabelecidas no cronograma físico de execução da obra e na fase de ocupação do edifício.

As etapas a serem afetadas pela ocorrência dos impactos ambientais são as seguintes: Etapa de Construção (cujas Medidas de Controle estarão sob a responsabilidade da empresa construtora) e a Etapa de Ocupação (cujas Medidas de Controle estarão sob a responsabilidade do Condomínio que será o responsável pela administração do empreendimento).

Na implantação de um edifício residencial em uma área urbanizada, com ocupação e plano de uso do solo regulamentado pelo município, pressupõe-se que o projeto original do empreendimento tem como objetivo harmonizar os potenciais conflitos entre moradores e a administração pública. Sendo assim, muitos dos impactos ambientais foram minimizados na fase de elaboração dos projetos.

Na conjuntura da construção civil existem várias dificuldades que interferem na adoção de posturas sustentáveis, tais como:

- As obras são executadas sob as condições próprias da intempérie,
- Falta de qualificação da mão de obra e o desconhecimento das normas técnicas,
- As especificações técnicas dos produtos que normalmente são utilizados na construção civil são incompatíveis com o conhecimento dos trabalhadores,
- Dificuldade de implantação dos conceitos modernos de controle da qualidade haja vista os numerosos fatores externos que intervêm no processo,
- A construção civil produz produtos únicos e não é formadora de produtos em série,

- Os procedimentos são complexos e heterogêneos,
- Os produtos utilizados são provenientes de diversos fornecedores,
- As responsabilidades técnicas pelos produtos e trabalhos são diluídas nas diferentes etapas do processo.

Embora as recomendações e cuidados ambientais se confundam com as atividades corriqueiras, elas ainda não são aplicadas pela falta de informação e por se tratarem de atividades aparentemente “não produtivas”.

Os atributos utilizados para descrição e avaliação dos impactos estão baseados na Resolução CONAMA 01/86, acrescidos de outros, sugeridos pela bibliografia técnica de avaliação de impactos ambientais.

10.1.1 Impactos sobre a geodiversidade

Na fase de instalação e operação do empreendimento, principalmente na execução, os ruídos e vibrações podem ser produzidos por máquinas diversas, tais como, serras, betoneiras, máquinas pesadas da construção civil, sondas e outros equipamentos, além dos ruídos oriundos da movimentação de veículos de carga e descarga.

A movimentação de veículos e a utilização de máquinas para a execução das obras poderão gerar emissões atmosféricas na forma de gases de combustão.

Outro fator relevante será a emissão de gases e material particulado, relacionados ao arraste eólico dos materiais depositados sobre as superfícies durante as atividades de preparação e limpeza do terreno, durante o tráfego de veículos de carga e no manuseio discreto de materiais da construção civil (areia, cimento, brita), para a produção de concretos e argamassas.

Vale ressaltar que a empresa utiliza em seu processo construtivo concretos e argamassas usinadas, já oriundo para o uso das grandes indústrias de concreto.

As modificações nos sistemas de drenagem deverão visar o adequado manejo do solo para a abertura e/ou a melhoria dos acessos. Nesses casos, serão necessárias pequenas movimentações de terra, gerando sedimentos que poderão atingir as linhas de drenagem existentes próximas à área de implantação do empreendimento.

Assim os potenciais impactos serão o aumento da área permeável do solo, alterações na paisagem, alteração na rede de drenagem, poluição sonora com o uso das máquinas, e alteração dos ventos e microclima local por se tratar de obra vertical.

10.1.2 Impactos sobre a biodiversidade

A perda de hábitat é um processo relacionado à redução na diversidade biológica local ou regional, seja imediatamente, através da remoção da vegetação nativa, ou a longo prazo, por meio dos efeitos do isolamento geográfico das populações de espécies afetadas.

A ADA não será impactada com a perda de hábitat, uma vez que o ambiental natural encontra-se totalmente modificado, não havendo solicitação de supressão de vegetação e tão pouco o afastamento da fauna.

Na AID observa-se pouquíssimos remanescentes florestais que possam interagir direta ou indiretamente com a ADA. Evidenciado que em sua maioria, a AID passou por ocupações irregulares, além das áreas de depósito de rejeito de carvão.

Assim os potenciais impactos sobre a biodiversidade poderá ser a substituição do hábitat, afastamento e perturbação da fauna e introdução de espécies exóticas seja ela de flora ou fauna, o lançamento de efluentes na rede de drenagem pluvial, após o tratamento, que poderá alcançar rios ou córregos que serão receptores de toda a drenagem local, contaminação do solo e lençol freático com vazamento de óleos e graxas na manutenção de máquinas e equipamentos, contaminação do lençol freático.

10.1.3 Impactos sobre a sociodiversidade

Diversos são os impactos no meio socioeconômico que poderão ser gerados na execução do empreendimento e na ocupação do condomínio na ADA e AID. Os impactos podem ser positivos ou negativos, significantes e insignificante, locais ou regionais que afetarão significativamente alguns setores, principalmente a economia local.

Alguns impactos durante a execução movimentará a aquisição de matéria-prima, materiais de construção civil e equipamentos, combustível, energia elétrica, telefonia, alimentos, vestuários e prestação de serviços de um modo geral.

Considerando que uma parte significativa destes gastos se dará na aquisição junto a fornecedores locais e regionais de material de construção, equipamento de segurança e artigos diversos e, manutenção de máquinas e equipamentos, aquisição de diferentes insumos, consta-se que o empreendimento virá a causar um impacto, ainda que de modestas dimensões, além do na arrecadação de impostos para o município.

Outro aumento será na especulação e expectativa sobre a possível geração de emprego, principalmente da população local que é em sua maioria vulnerável, podendo haver um rearranjo no mercado de trabalho, na população desempregada, motivada pela perspectiva de novas oportunidades e melhores condições salariais e de trabalho

Considerando o cenário futuro, um possível impacto resultante será o incremento populacional da região. Alguns reflexos negativos são decorrentes deste impacto, tais como: aumento da geração de efluentes, resíduos, ruídos e questões pertinentes ao sistema viário. Os impactos positivos gerados pelo empreendimento (Execução e ocupação), tais como: desenvolvimento do comércio local, geração de empregos diretos e indiretos, aumento na arrecadação de impostos, aumento na oferta de moradia, entre outros, contribuirão para a valorização da área e entorno, bem como, ao poder público através da geração de impostos, que deverão ser revertidos em benefícios à sociedade.

Assim os impactos significantes que compõe o socioeconômico estão ligados diretamente a população e renda com o adensamento populacional, aumento da massa salarial, geração de empregos, geração de expectativas na população local, no uso e ocupação do solo com a urbanização do território de forma positivas, uma vez que a ADA era utilizada para deposição de resíduos domésticos e industriais.

Também teremos os impactos na infraestrutura municipal com o aumento da demanda na educação a procura de ensino infantil e fundamental, na saúde com o aumento nos atendimentos médicos especializados, no saneamento básico com o aumento de água, energia, coleta de resíduos e o tratamento de efluente, no sistema viário com o aumento de veículos em transito na Rua Líbano Jose Gomes e nas vias principais de acesso e na econômica com a valorização imobiliária e territorial.

Talvez um dos impactos mais relevante sobre a ADA e a AID é com relação a drenagem pluvial, que atualmente encontra-se obstruída e insuficiente para toda a captação de águas de montante da bacia hidrográfica local.

Durante a execução de outros empreendimentos da Construfase, levantou-se os seguintes resíduos oriundos no processo executivos.

Tabela 4: Relação dos resíduos sólidos da construção civil e as fases de ocorrência, segundo a CONAMA 307/2002, 348/2004, 431/201 e NBR 10.004/2004

FASE	MATÉRIA PRIMA	TIPO DE RESÍDUO	CONAMA 307/2002	NBR 10.004/2004
Preparo do terreno e implantação do canteiro de obras	Solo onde será implantado o edifício, Tapume em chapas de metal ou Madeira e componentes metálicos Tubos de PVC	Solo de bota-fora, Madeira e componentes metálicos desperdiçados Pedaços de tubos de PVC e de fiação elétrica	B	IIB
Fundações: Sapatas e vigas de baldrame.	Concreto usinado e Barras de aço	Solo e rocha proveniente da escavação Nata de cimento e restos de concreto	A	IIB

Estruturas de concreto armado	Concreto usinado, Concreto misturado "in loco" (cimento, areia, brita e água), Barras de aço, Formas (madeira compensada, madeira serrada, componentes metálicos) Argamassa de acabamento (cimento e areia) Aditivos de concreto	Nata e restos de concreto, Areia e brita Chapas de madeira compensada, tabuas e sarrafos de madeira serrada Restos de barras de aço, arame recozido e pregos Restos de aditivos e de embalagens	A	IIB
Alvenaria	Bloco de concreto, Argamassa (cimento, areia, cal hidratada e água)	Restos de blocos de concreto e argamassa, cimento, areia e cal Embalagens	A	IIB
Revestimento de argamassa	Chapisco (cimento, areia e água) Emboço (cimento, cal em pasta, areia média e água), Reboco (cimento, areia fina, cal e água) Aditivos	Restos de argamassa, cimento areia e cal Embalagens. Restos de aditivos e embalagens	A	IIB
Pintura	Massa acrílica, Tinta acrílica fosca (fabricada a base de água)	Restos de massa acrílica e de tinta Embalagens	B	IIB
Revestimento das paredes dos banheiros, revestimentos de soleiras com granito, e cerâmicas nos rodapés.	Azulejos, Granito, Massa corrida, cola e componentes metálicos Argamassa industrializada	Restos de azulejos e de massa corrida. Restos de granito. Restos de componente metálicos Embalagens.	A	IIB
Pavimentação das áreas internas e externas	Pisos cerâmicos Gress porcelanato Ladrilho hidráulico Argamassa industrializada	Restos de pisos e argamassa embalagens	A	IIB
Sistemas hidráulicos e complementos	Tubos e conexões de PVC Peças metálicas Aparelhos sanitários Cola de PVC	Restos de PVC e de cola Peças metálicas descartadas Embalagens	B	IIB
Sistemas elétricos	Tubos e conexões de PVC Peças metálicas. Fiação Cola de PVC	Restos de eletrodutos, conexões de PVC e cola Restos de fiação. Peças metálicas descartadas. Embalagens	B	IIB
Esquadrias e vidros	Alumínio Vidro Massa de vedação	Resíduos de madeira, alumínio e vidro. Resíduos de massa Embalagens	B	IIB
Cobertura	Madeira Componentes metálicos Telhas de fibrocimento	Restos de madeira e de componentes metálicos Restos de telhas de fibrocimento	B	IIB
Impermeabilização: reservatório superior e inferior, e terraços	Argamassa bi-componente cimentícia e flexível	Restos de impermeabilizantes Embalagens	B	IIB

Ainda que não se prevê que poderá ocorrer no empreendimento a geração de resíduos classificados na Classe I (perigosos) da referida NBR, poderá ocorrer a geração estopas com óleos utilizados nos maquinários e/ou caminhões e materiais contaminados, deverão ser enviados ao destino correto, através do envio do material pelo fornecedor que abastece e disponibiliza os insumos necessários para as manutenções preventivas.

10.2 Classificação dos Impactos

A metodologia aplicada para identificação e classificação dos impactos, consiste no agrupamento destes numa tabela e na categorização de sua importância, conforme os valores atribuídos a cada impacto (Vide Matriz de Impactos Ambientais). A pontuação dos impactos insere-se em três faixas de valores, baixo (1), médio (3) e alto impacto (5), sendo apresentada uma escala gráfica que indica o grau de impacto através das cores azul, laranja e vermelho, respectivamente. A tabela avalia as diversas situações, aspectos e impactos, apresentando também os seguintes itens:

Ordem: Indicará a ordem dos impactos ambientais, podendo ser positivos ou negativos. Os impactos Negativos serão indicados pela letra (N) enquanto os positivos pela letra (P).

Reversibilidade: Na classificação de reversibilidade foi analisada a capacidade de retornar as condições originais ou por meio da ação humana. Caso o retorno às condições naturais não se torne possível, o impacto será classificado como irreversível.

Escala Temporal: A escala temporal está diretamente associada ao item reversibilidade, a partir do momento em que as atividades iniciaram, diagnosticam o tempo de reabilitação do ambiente para o impacto que está sendo julgado, podendo variar entre imediato, médio prazo e em longo prazo.

Atribuição de Valores: Será efetuado um somatório de cada impacto ambiental gerado, estabelecendo atributos para valoração. Os itens a serem valorados é a Duração, Escala e Severidade, que seguem a definição.

Duração:

Momentânea (Grau 1): Impactos que ocorre em um curto espaço de tempo.

Temporária (Grau 3): Enquanto o empreendimento estiver sendo implantado.

Permanente (Grau 5): Quando o impacto persistir ou for contínuo.

Escala (área):

Pontual (Grau 1): Atribuída aos impactos que afetam uma área limitada, junto à fonte geradora, ou em pequena escala.

Local (Grau 3): Atribuída aos impactos ambientais que têm como efeito extrapolar o ponto de geração, ou em média escala.

Regional (Grau 5): Atribuída aos impactos ambientais que têm como efeito extrapolar as fronteiras da área de inserção do empreendimento, ou em grande escala.

Severidade (Importância):

Fraca (Grau 1): Impactos ambientais que não afetam aos requisitos de atendimento à legislação e às partes interessadas. Indica também a intensidade do impacto.

Média (Grau 3): Impactos ambientais que afetam apenas aos requisitos de atendimento à legislação ou partes interessadas. Indica também a intensidade do impacto.

Alta (Grau 5): Impactos ambientais que afetam aos requisitos de atendimento à legislação e às partes interessadas. Indica também a intensidade do impacto.

Significância: Será calculado o valor de significância, somando os resultados obtidos na Duração, Escala e Severidade. Os impactos significantes serão considerados os de faixa médio a alto risco de degradação. Para a faixa de domínio entre 1 até 7 pontos, o impacto ambiental será considerado como baixo, representado pela escala gráfica em azul. Nos limites de 7 até 13 pontos será definido como médio e cor amarela. O impacto ambiental que atingir um escore de 15 pontos será considerado de alto risco ambiental e escala gráfica em vermelho Também foi estabelecido a cor verde para os impactos positivos, demonstrando que o empreendimento traz benefícios.

Análise Final: A análise final consiste na soma da pontuação de todos os impactos listados, obtendo-se um resultado final para os impactos sobre a área. Foi estabelecido que numa faixa de 130 até 165 pontos, que o empreendimento seja considerado de alto risco degradador, nos extremos 80 até 129 será considerado como médio risco e a partir de 33 (mínimo de pontos) até 79, será considerado como de baixo risco ambiental.

MATRIZ DE ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS

CONDOMÍNIO RESIDENCIAL VILLE DE TOULOUSE, LOCALIZADO NA RUA LÍBANO JOSÉ GOMES, SÃO SEBASTIÃO, CRICIÚMA/SC

Rua Santo Antônio, 715 - Criciúma/SC

2024

Atribuição de Valores				Reversibilidade	Escala Temporal	Ordem	Duração	Escala	Severidade	Significância	Diagrama Cores
Duração	Escala	Severidade	Significância								
Reversibilidade (FN) Formação Normal (AH) Ação Humana (I) Irreversível	Escala Temporal (I) Imediato (MP) Médio Prazo (LP) Longo Prazo	Ordem (N) Negativas (P) Positivas	(48) 2102-7775 Construfase.com.br								
Duração (M) Momentânea (grau 1) (T) Temporária (grau 3) (P) Permanente (grau 5)	Escala (PO) Pontual (Grau 1) (LO) Local (grau 3) (RE) Regional (grau 5)	Severidade (FR) Fraca (grau 1) (MD) Média (grau 3) (FO) Fonte (grau 5)	Significância Positivo (0) Baixo Impacto (1-7) Médio Impacto (9-13) Forte impacto (15)								
Impacto sobre a geodiversidade	Aumento da área permeável do solo			AH	I	N	P	1	1	5	
	Alterações na paisagem			FN	MP	N	P	1	1	5	
	Alteração na rede de drenagem			I	MP	N	P	5	3	9	
	Poluição sonora com o uso das máquinas			AH	I	N	T	1	1	5	
	Alteração dos ventos e microclima local por se tratar de obra vertical.			AH	MP	N	P	3	3	3	
Impacto sobre a biodiversidade	Substituição do habitat			FN	I	N	P	1	3	2	
	Afugentamento e perturbação da fauna			AH	MP	N	P	1	3	2	
	Introdução de espécies exóticas seja ela de flora ou fauna			AH	LP	N	P	1	3	3	
	Contaminação da vida aquática por lançamento de efluente no solo e nas drenagens			AH	LP	N	T	3	5	13	
Impacto sobre a sociodiversidade	Aumento da população e renda com o crescimento populacional			I	MP	P	P	5	3	15	
	Aumento da massa salarial			I	MP	P	P	3	1	15	
	Aumento na geração de empregos			FN	I	P	T	5	1	15	
	Geração de expectativas na população local			FN	MP	P	M	3	1	15	

	No uso e ocupação do solo com a urbanização do território	I	I	P	P	3	1	5	
	Geração de tráfego nas principais vias de acesso	AH	MP	N	M	3	3	9	
	Alterações na paisagem	I	LP	N	P	1	1	7	
	Aumento do serviço de coleta de resíduos	I	MP	N	P	3	3	9	
Impacto sobre a sociodiversidade	Aumento na arrecadação de impostos	AH	MP	P	P	5	1	15	
	Aumento na procura de atendimento aos postos de saúde	AH	MP	N	T	3	3	10	
	Aumento na procura de escolas e creches	AH	MP	N	T	3	3	10	
	Aumento na demanda do consumo de água	AH	MP	N	P	3	3	10	
	Aumento na emissão de esgoto sanitário	AH	MP	N	P	3	3	10	
	Sobrecarga nas drenagens pluviais	AH	MP	N	P	3	3	10	

De modo geral a soma dos impactos significância negativa, resultaram em uma pontuação de 127, que na análise final seria considerado como médio risco ambiental. Na soma dos impactos positivos, o resultado foi de 75, que na análise final foi considerado de baixo risco ambiental. A justificativa para o risco ser considerado médio se dá pelas condições atuais da AID e ADA, além dos impactos ocorridos pelo tipo de empreendimento. Os impactos mais preocupantes estão restritos a ADA tanto no âmbito positivo quanto negativo, uma vez que a área era utilizada para depósito de resíduos, animais em decomposição além de ocupação irregular dos extremantes.

Quanto aos impactos positivos, estes atingiram uma pontuação significativa, uma vez que a região é deficiente em muitos recursos, que podem obter evidências significativas com a ocupação da ADA.

10.3 Medidas de Controle, Prevenção e Mitigação dos Impactos

Após a conclusão das etapas de diagnóstico ambiental e da identificação dos impactos ambientais passíveis de ocorrência na área do “Condomínio Residencial Ville de Toulouse” tornou-se possível vislumbrar a estrutura básica que deverá compor as ações para as medidas de controle ambiental. Neste sentido, foi proposto medidas de controle identificadas em função dos impactos provocados pelo empreendimento nos diversos fatores ambientais, objetivando controlar, prevenir e mitigar os impactos ambientais na fase de implantação, operação e desativação do empreendimento.

O monitoramento dos impactos, tem sua base em preceitos legais, visando garantir que as medidas mitigadoras ou compensatórias dos possíveis impactos socioeconômicos e ambientais sejam implementadas. Mais do que uma obrigação administrativa, constitui um instrumento de regulação, orientação e conscientização da responsabilidade socioambiental de todos os agentes deste processo, sendo o empreendedor o agente gestor, que deve estar consciente do seu papel, adotando posturas proativas que propiciem benefícios sociais, com respeito ao meio ambiente.

As medidas de controle, prevenção e mitigação constitui um conjunto de ferramentas que deverá subsidiar o plano de controle ambiental do empreendimento, através da execução e do atendimento de metas e de ações integradas envolvendo os níveis estratégico, tático e operacional. Nesse contexto, este estudo apresenta os objetivos das ações que deverão ser seguidos pelo executor durante as fases de implantação, operação e desativação do canteiro de obras.

Acredita-se que, com a efetiva aplicação das medidas mitigadoras, de prevenção e de controle sugeridas neste estudo, concomitantemente à operação da atividade, haverá uma dinâmica estabelecida para que sejam detectados e corrigidas eventuais não conformidades com os critérios de qualidade definidos pelos órgãos competentes, tanto no aspecto ambiental (por exemplo, qualidade das águas) como social (por exemplo, interferência no cotidiano da população). Os programas e objetivos estabelecidos nesse estudo deverão ser desenvolvidos durante o período de implantação e operação do empreendimento.

10.3.1 Gestão de Riscos através do PGR – Programa de Gerenciamento de Riscos

Considerando os riscos de acidentes intrínsecos a atividades de implantação de empreendimentos habitacionais, a gestão dos riscos deverá disciplinar os preceitos a serem observados na organização e no ambiente de trabalho, de forma a tornar compatível o

planejamento e o desenvolvimento da atividade com a busca permanente da segurança e saúde dos trabalhadores. Dada a sua abrangência, a gestão de riscos exige uma conduta sistemática para sua implantação, englobando todos os níveis da atividade, desde a alta gerência até os níveis básicos; seu conteúdo deverá apresentar detalhes a respeito dos perigos inerentes às instalações e atividades da empresa, fornecendo aos responsáveis pela sua implementação os dados e informações necessárias à adoção das medidas para a redução, controle e gerenciamento dos riscos.

O PGR deve considerar os níveis de ação acima dos quais devem ser adotadas medidas preventivas, de forma a minimizar a probabilidade de ultrapassagem dos limites de exposição ocupacional, implementando princípios para o monitoramento periódico da exposição, informação dos trabalhadores e o controle médico.

Os trabalhadores da empresa deverão realizar diálogos de segurança e treinamento periódico para cada fase de obra, os quais têm como objetivo minimizar os riscos de saúde e segurança de trabalhadores, enfocando também a proteção ao meio ambiente e o andamento geral das obras. Nos treinamentos deverão ser citados e explicados a importância de temas como direção defensiva, controle de peso das cargas dos caminhões, utilização de EPI, etc.

10.3.2 Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil

A indústria da construção civil destaca-se por movimentar recursos naturais, financeiros e gerar empregos diretos e indiretos. Porém como ponto negativo se pode destacar a quantidade de resíduos deixados ao longo da execução das obras. Muitos destes resíduos são dispostos em locais inadequados, o que gera a degradação ambiental dos espaços públicos.

Segundo a Resolução CONAMA 307/2002 e o seu aditivo 448/2012, art. 9º, os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil deverão contemplar as seguintes etapas:

- I. Caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;
- II. Triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º da Resolução CONAMA 307/2002;
- III. Acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;

IV. Transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;

V. Destinação: deverá ser prevista de acordo com a Resolução

Durante a execução do empreendimento é preciso gerenciar os resíduos identificando e quantificando os entulhos gerados. Estes devem ser triados no próprio local de origem. O acondicionamento e transporte destes materiais até o destino final devem ser realizados por empresas especializadas, de acordo com as normas técnicas de transportes de resíduos. A construtora possui um contrato com a empresa BUDNY COLETA DE RESIDUOS NAO PERIGOSOS LTDA, CPF/CNPJ: 22733472000196, localizada na ROD HILDEBRANDO JOSÉ DA LUZ, nº SN, VILA NOVA, Município IÇARA, acompanhando toda a movimentação dos resíduos pelo Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR, através do site do Instituto do Meio Ambiente – IMA

Os resíduos orgânicos e não recicláveis gerados nos refeitórios e banheiros, deverão ser destinados a coleta pública do município, que recolherá o material que está acondicionado em uma lixeira aérea e fechada, na frente da obra. Não serão depositados no local materiais que poderão ser reciclados ou reutilizados.

Todo o resíduo coletado dentro do canteiro de obras, será de responsabilidade da empresa, havendo o controle de todo o material que deverá ser encaminhado para o destino correto. Esse controle deverá ser realizado pelo mestre ou contratado e anotado o volume estimado em um canhoto que deverá ser apresentado semestralmente para a fundação de meio ambiente do município de Criciúma.

Esse material será destinado aos depósitos, aterros e empresas especializadas somente com autorização e entrega das licenças ambientais de cada um, além da licença do transportador de resíduos.

10.3.3 Gestão de Resíduos Sólidos na fase de operação do condomínio

Na fase de operação, os resíduos sólidos serão gerados pelas residências e recolhidos pelo Poder Público Municipal e enviados para o Aterro Sanitário Controlado de propriedade da empresa RAC Saneamento.

Sendo assim, como medida de controle para este impacto, o empreendedor deverá fornecer espaço específico e suficiente para armazenamento de resíduos sólidos oriundo dos moradores e devendo incentivar a implantação da Coleta Seletiva, descrito no item a seguir intitulado Programas Ambientais, caso haja o engajamento do poder público municipal para essa atividade.

10.3.4 Sinalização de Segurança

A sinalização de segurança para o tráfego deverá obedecer às recomendações do Código Nacional de Trânsito quanto às dimensões, formatos e dizeres. Qualquer sinalização complementar de obras nas vias públicas deverá seguir a Resolução 561/80 do CONTRAN (Conselho Nacional de Trânsito).

No tapume da obra deverá ser colocada uma placa contendo as informações gerais do empreendimento, constando claramente o nome e telefone para contato dos responsáveis pelas relações com a comunidade.

O empreendedor deverá reforçar a sinalização dos locais ou trechos onde há riscos para pessoas e animais, e orientar os operadores de máquinas e equipamentos para seguir rigorosamente as indicações da sinalização.

A sinalização nas proximidades das obras deverá ser luminosa ou fosforescente para facilitar a visualização à noite, devendo ser colocada a uma distância adequada informando obstruções e desvios de tráfego. Essa sinalização deverá ser utilizada e conservada durante todo o período das obras. Especial atenção deve ser dada junto ao acesso aos empreendimentos. Qualquer placa de sinalização, que seja danificada ou retirada, deverá ser recuperada, para assegurar a segurança da via.

10.3.5 Controle das Emissões Atmosféricas

A poluição atmosférica é categorizada em duas classes distintas, ou seja, existem duas fontes de poluição. A primeira decorre da movimentação dos equipamentos, carregamento e transporte sobre as estradas, vias públicas ou na própria área de atividade, elevando partículas de poeira. A segunda pela geração de gases e material particulado promovidos por motores a combustão dos equipamentos utilizados.

Os materiais particulados ou poeiras são emitidos pela movimentação de equipamentos de escavação, carregamento, produção de concreto e argamassa, transporte e terraplenagem que ao transitarem na área ou nas estradas públicas, suspendem partículas de reduzida granulometria.

A primeira causa de poluição na atmosfera ocorre a partir dos motores a combustão interna, havendo emissões de gases tais como: CO, CO₂, SO₂ e SO₃ (óxidos), além da geração de material particulado devido à combustão incompleta do combustível.

Todos os equipamentos próprios utilizados no processo passarão por manutenções preventivas e corretivas mensalmente, verificando se estão corretamente regulados. Caso algum equipamento não atenda o que determina a legislação com relações às emissões atmosféricas, neles serão realizados as manutenções. Caso haja necessidade de

manutenção corretiva nos equipamentos, os veículos serão conduzidos para a sede da empresa responsável ou oficinas especializadas.

Com relação à circulação dos caminhões, deverá se tomar os devidos cuidados nos dias em que a umidade do solo estiver baixa ou quando necessário, será realizada a umectação das vias internas com caminhão-pipa para que não haja a geração de poeira.

Para mitigar o impacto dos gases, sugere-se a manutenção periódica dos equipamentos e máquinas.

10.3.6 Alteração da qualidade da água

Os cuidados tomados na implantação deste tipo de empreendimento e sua natureza, não devem acarretar na contaminação dos recursos hídricos locais e regionais.

Entretanto, se as medidas previstas não forem seguidas, os poluentes orgânicos provenientes das instalações sanitárias podem se tornar nutrientes de microrganismos que podem causar contaminação ao solo e recursos hídricos. Haverá, em consequência, uma diminuição de capacidade de autodepuração dos corpos hídricos e comprometimento de sua qualidade.

Como medida de controle e prevenção serão instalados banheiros com fossa e filtro, para os colaboradores, e o lançamento do efluente deverá atender os preceitos do enunciado 01 do IMA: Para o Monitoramento das características físicas, químicas e biológicas, com destaque em parâmetros de patogenicidade, iremos utilizar os parâmetros e frequências mínimos de monitoramento da qualidade do tratamento de esgoto sanitário de empreendimentos licenciáveis conforme Resolução Consema nº 98/2017 que tenham ETE como forma de controle ambiental.

Para o efluente do condomínio já em sua plena ocupação também será monitorado na saída de ETE (Aprovada pela Prefeitura Municipal de Criciúma) dentro dos Parâmetros do Enunciado 01 do IMA.

Já em relação aos processos erosivos e lixiviação dos solos, uma das formas de evitar carreamento do solo é através das drenagens das águas pluviais, onde as mesmas são construídas através de valas provisórias para conter e encaminhar as águas da chuva, evitando processos erosivos e carreamento do solo.

10.3.7 Controle de Ruídos

Os ruídos desconfortantes podem ser originados nas atividades de sondagem, escavação pois são obras executadas com equipamentos mecânicos como

retroescavadeiras, trator de esteira, perfuratriz de solo, caminhões de caçambas, etc., o qual são fontes geradoras de ruídos.

A fim de minimizar os transtornos formados pelo ruído produzido pelos equipamentos, os trabalhos serão executados durante o horário comercial. Os zeladores e proprietários dos imóveis vizinhos serão alertados verbalmente sobre o processo de trabalho.

A utilização concomitante de dois ou mais equipamentos será evitada e os trabalhos atenderão aos horários estabelecidos (entre as 08h00min e às 17h00min) para atividades comerciais respeitando o horário do almoço no qual essas atividades serão paralisadas.

10.3.8 Alteração das características físicas do solo

Com a realização do remodelamento topográfico, bem como abertura das frentes de serviços, o solo acaba ficando exposto, diante disso, algumas medidas podem ser tomadas para evitar os processos erosivos e de lixiviação do solo.

Sendo assim, é importante a utilização de técnicas construtivas que evitem a lixiviação e processos erosivos como por exemplo inclinação e tipos de corte no solo e também a implantação de drenagem pluvial provisória para que principalmente as águas torrenciais sejam amortecidas e não provoquem impactos no solo.

10.3.9 Alteração da Fauna e Flora

Um dos impactos mais significantes para a fauna e flora é a supressão de vegetação, porém na ADA não possui vegetação arbórea ou arbustivas, não havendo assim a necessidade de remoção da vegetação.

Entretanto a introdução de vegetação exótica pelo plantio das áreas de jardim, poderão ser notórias para a recuperação da ADA, tal situação deverá ser controlada na escolha dos indivíduos para compor os jardins do condomínio.

O plantio de árvores em áreas permeáveis do condomínio deve ser executado seguindo as orientações e etapas previstas, sob pena de não atingir os objetivos principais que são os de favorecer e iniciar o processo de resiliência da área. Para que isto ocorra, é fundamental que se utilizem espécies nativas consideradas atrativas para a fauna.

Restabelecendo mesmo que de forma discreta a flora na ADA, a possibilidade de incentivo e surgimento da fauna local melhorará significante a região tão degradada pela ocupação desordenada da população.

Vale ressaltar que o imóvel que será construído o empreendimento pertence a um loteamento que já possui área verde e de utilidade pública, dispensando assim a

Construfase de doação de 10% verde e 10% de utilidade pública, conforme correção do projeto dentro do aprova digital em anexo.

10.3.10 Saúde e Segurança do Trabalho

Princípios que regem a segurança pessoal e local, a salubridade nos ambientes de trabalho e nos ambientes que compõem ao entorno do empreendimento, está envolvida nesta cadeia produtiva, constituem os princípios da sustentabilidade. Os técnicos de segurança deverão avaliar se os contratados para executar as obras de implantação do condomínio, estão seguindo as normas de segurança, garantindo assim a saúde e integridade dos terceiros.

As empresas deverão disponibilizar EPI's adequados para os colaboradores e EPC's nas máquinas e equipamentos. Os treinamentos adequados para cada função são de responsabilidade da contratada, cada colaborador deverá executar a função para qual foi designado.

10.4 Programas Ambientais

A proposição dos programas é controlar e tratar todos os impactos ambientais, assegurando a viabilidade socioambiental do empreendimento dentro da ADA, AID e a AII.

Os programas ambientais propostos no estudo, foram desenvolvidos a partir da identificação e avaliação dos impactos da geodiversidade, biodiversidade e sociodiversidade e suas áreas de influência de e para o empreendimento com os meios atingidos.

Têm-se o entendimento que as medidas preventivas propostas no capítulo anterior minimizarão os danos causados pelo desenvolvimento do empreendimento e na ocupação do condomínio, através do controle e monitoramento proposto nos programas ambientais.

Para compor o objetivo, que seria o monitoramento dos impactos ambientais, os programas aqui sugeridos irão servir de parâmetros para as condições específicas de execução dentro do licenciamento ambiental proposto. Os programas são eles:

- Programa de gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes.
- Programa de monitoramento das emissões atmosféricas.
- Programa de monitoramento das emissões sonoras.
- Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais.
- Programa de utilização de mão de obra local.
- Programa de gerenciamento de risco

10.4.1 Programa de gerenciamento de resíduos sólidos e efluentes

10.5 RESÍDUOS SÓLIDOS

O PGRS e Efluentes deverá direcionar as ações desenvolvidas para o manejo adequado dos resíduos sólidos e efluentes gerados no desenvolver na execução do empreendimento.

As diretrizes para o gerenciamento dos resíduos sólidos deverão ser diferenciadas para cada classe de resíduo gerada, adotando como parâmetros para a sua classificação e gerenciamento as disposições da norma ABNT NBR n. 10.004/2004 para os resíduos comuns e perigosos e a Resolução Conama n. 307/2002 para os resíduos da construção civil.

O destino a ser dado aos resíduos observará a sua classificação, conforme apresentado na tabela 8 - Relação dos resíduos sólidos da construção civil e as fases de ocorrência, segundo a CONAMA 307/2002, 348/2004, 431/201 e NBR 10.004/2004. Dos resíduos domiciliares, os recicláveis devem ser encaminhados, preferencialmente, para reciclagem, já os rejeitos, devem ser encaminhados para disposição final ambientalmente adequada. Os resíduos de construção civil devem ser reutilizados/reaproveitados ou encaminhados para empresas de reciclagem, devidamente licenciadas, já citada anteriormente.

Os resíduos sólidos deverão ser destinados a central de resíduos par armazenamento temporário, ou depositados em caçambas de 5m³ ou 8m³ nas frentes de trabalho. As ferragens e as madeiras deverão ser depositadas em grandes baias, para facilitar o carregamento dos caminhões recicláveis que coletam os resíduos na obra.

Toda movimentação de resíduos deve estar acompanhada do Manifesto de Transporte de Resíduos e Rejeitos. A responsabilidade de emissão e acompanhamento é da construtora.

Após o acondicionamento dos resíduos, conforme as classes, cada tipo de resíduo terá um destino específico, sendo ele já pré definido pela equipe de qualidade da construtora que mantém todas as licenças e alvarás das empresas coletores e recicladores.

Os resíduos de construção civil, classe A, sempre que possível, devem ser reutilizados na própria obra, quando da impossibilidade, devem ser encaminhados para empresas de reciclagem de RCC.

Os resíduos recicláveis, com características domiciliares (papel, plástico, vidro,

metal), preferencialmente, devem ser destinados à reciclagem. Já os rejeitos devem ser encaminhados para disposição final ambientalmente aquedada (aterro sanitário).

Os resíduos de Classe B, após serem esgotados todas as possibilidades de utilizarmos na própria obra, deverão ser destinados ao reciclador licenciado.

10.6 EFLUENTES

O monitoramento, por parte da construtora, da qualidade do efluente ocorrerá apenas na fase de execução do empreendimento. Essa se dará pelo uso das instalações sanitárias (esgoto sanitário) e refeitório, que serão construídas no canteiro de obra. Nas frentes de trabalho também serão gerados efluentes sanitários, pois serão instalados banheiros químicos. O esgoto sanitário gerado no canteiro de obra será tratado por meio de tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouro instalados no local. O efluente dos banheiros químicos deve ser encaminhado por empresa licenciada para a realização de tratamento, caso seja necessário a contratação deste tipo de serviço.

A coleta do efluente para o monitoramento da qualidade do tratamento de esgotos sanitários de atividades sujeitas ao licenciamento ambiental serão as estabelecidas pelo Enunciado 01 do IMA, para o lançamento do efluente tratado nas redes de drenagem pluvial do empreendimento em execução.

Segundo o próprio enunciado, “os parâmetros descritos não necessariamente refletem aqueles com padrões de lançamento definidos em legislações vigentes. Contudo, eles são aqui solicitados por: estarem presentes em concentrações relevantes no esgoto bruto; possuírem padrões estabelecidos nos corpos hídricos; e/ou serem parâmetros importantes para o controle operacional e de eficiência da estação de tratamento de esgoto (ETE). Assim, tais parâmetros podem servir como parâmetros de acompanhamento no monitoramento enquanto não houver padrão estabelecido, seja em legislações ou no próprio licenciamento”.

Os parâmetros e frequências mínimas serão as da tabela 2 – do item 3.2.2 para vazão projetada da ETE de $Q \leq 1,5L/s$ ($Q < 129,6 \text{ m}^3/d$), uma vez que teremos a ocupação execução intermitente, variando o número de colaboradores durante todo os meses de obra.

10.7 RECOMENDAÇÕES E CONSCIENTIZAÇÕES

A conscientização e sensibilização dos colaboradores próprios e terceiros, já faz parte do sistema de gestão da qualidade da construtora, uma vez que a empresa possui a Certificação da ISO 9001 e PBHP-H onde todos são treinados devem estar informados

sobre a importância de minimização da geração de resíduos sólidos e manejo adequado dos resíduos gerados na execução do empreendimento.

Para tanto, os colaboradores próprios e terceiros deverão passar por campanhas educativas, capacitação e treinamento ao longo de toda os meses de execução, visando o correto gerenciamento dos resíduos nas frentes de trabalho e no canteiro de obra.

10.7.1 Programa de controle e monitoramento das emissões atmosféricas

Os poluentes atmosféricos poderão ser oriundos da queima de combustíveis ou pela emissão de partículas de poluentes pela movimentação dos maquinários dentro do canteiro de obras

A alteração da qualidade do ar será pontual, ocorrendo nos segmentos das obras de execução de fundação, além da própria movimentação interna de insumos para a execução do empreendimento e das entregas de materiais de fornecedores externos.

A equipe da qualidade deverá avaliar as emissões na avaliação mensal de qualidade, propondo ou não a utilização da escala de rigelmann, caso evidencie que as manutenções dos maquinários próprios não estejam devidamente registradas.

A movimentação de veículos externos é esporádica não havendo a necessidade de monitoramento, uma vez que o impacto será reversível dissipado na locomoção do veículo até ao local de deposição dos insumos.

Para conter as emissões de material particulado pela movimentação dos maquinários no solo exposto, deverá ser umidificado o canteiro e mantido limpo e desobstruído as vias de acesso ao empreendimento. Tal procedimento deverá ser em dias de muito calor e de fortes ventos, em todos os meses de execução do empreendimento.

10.7.2 Programa de monitoramento das emissões sonoras.

A movimentação de veículos durante a execução das atividades mais impactantes como fundação, alvenaria, ferragem, tende a aumentar o nível de pressão sonora nas proximidades da AID. Tal aspecto pode ocasionar o incômodo para a comunidade, bem como o afugentamento e perturbação da fauna. A geração de ruído tende a ser continuada após a conclusão das obras, entretanto, a alteração do nível de pressão sonora deverá ser reduzida, uma vez que os trabalhos com maquinários serão cessados e passará ter apenas o fluxo de veículos dos condôminos.

Para diminuir as perturbações sonoras deverão ser realizados os serviços em horário comercial (8:00/12:00 – 13:00/17:00), e se por motivos específicos for necessário estender a jornada de trabalho, deverá ocorrer a notificação da circunvizinhança.

Todos os equipamentos pesados da construção civil deverão passar por manutenção preventiva e corretivas a fim de diminuir os ruídos dos motores e ferragens.

10.7.3 Programa de monitoramento da qualidade das águas superficiais

A qualidade das águas superficiais na área do empreendimento reflete as alterações nas drenagens que são receptoras de todas as águas superficiais e as que percolam pelo empreendimento.

O monitoramento será realizado nas redes de drenagens pluviais, além das aberturas de valas de contenção caso seja necessário para conter as águas superficiais, além de conter erosões no solo que desencadearão o carreamento de solo para as áreas vizinhas, causando muitas vezes uma sobrecarga de material e alagamento dos terrenos.

Caso ocorrer de as caixas de inspeção da rede de drenagem demonstrarem sobrecarga, os responsáveis pela obra deverão abrir e desobstruí-las imediatamente, além de garantir o pleno funcionamento das mesmas.

10.7.4 Programa de utilização de mão de obra local.

O programa de utilização de mão de obra local deverá recrutar trabalhadores da AID, a serem empregados no processo de implantação desde os tapumes até a entrega do empreendimento.

O recrutamento local potencializará a absorção dos trabalhadores da AID priorizando a inclusão daqueles que se encontram em situação de vulnerabilidade social, mais diretamente para a região impactada pelas invasões desordenadas.

Esse programa deverá ser mantido durante toda a execução do empreendimento, podendo até ser utilizado em outras obras em execução.

10.7.5 Programa de gerenciamento de risco

O programa de gerenciamento de riscos, será conduzido pelo PGR da obra, além das medidas mitigadoras propostas para a sinalização da obra e vias de acesso ao canteiro.

O PGR deve considerar os níveis de ação acima dos quais devem ser adotadas medidas preventivas, de forma a minimizar a probabilidade de ultrapassagem dos limites de exposição ocupacional, implementando princípios para o monitoramento periódico da exposição, informação dos trabalhadores e o controle médico.

Os trabalhadores da empresa deverão realizar diálogos de segurança semanais e treinamento periódico para cada fase de obra, além dos treinamentos específicos como NR18, NR 12 e NR35, os quais têm como objetivo minimizar os riscos de saúde e

segurança de trabalhadores, enfocando também a proteção ao meio ambiente e o andamento geral das obras. Nos treinamentos deverão ser citados e explicados a importância de temas como direção defensiva, controle de peso das cargas dos caminhões, utilização de EPI, etc.

No tapume da obra deverá ser colocada uma placa contendo as informações gerais do empreendimento, constando claramente o nome e telefone para contato dos responsáveis pelas relações com a comunidade.

O empreendedor deverá reforçar a sinalização dos locais ou trechos onde há riscos para pessoas e animais, e orientar os operadores de máquinas e equipamentos para seguir rigorosamente as indicações da sinalização.

A sinalização nas proximidades das obras deverá ser luminosa ou fosforescente para facilitar a visualização à noite, devendo ser colocada a uma distância adequada informando obstruções e desvios de tráfego. Essa sinalização deverá ser utilizada e conservada durante todo o período das obras. Especial atenção deve ser dada junto ao acesso aos empreendimentos. Qualquer placa de sinalização, que seja danificada ou retirada, deverá ser recuperada, para assegurar a segurança da via.

11. BIBLIOGRAFIA

- ABIKO, A. K. **Serviços públicos urbanos**. Texto Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. TT/PCC/10. 21p. 1995.
- ABRAMAT. **Perspectivas da cadeia produtiva frente à expansão do mercado**. São Paulo: ABRAMAT, 2008. 33p
- ABRAMAT; FGV (Fundação Getúlio Vargas). **Perfil da cadeia produtiva da construção e da indústria de materiais**. São Paulo: ABRAMAT; FGV, 2008. 45p
- AGOPYAN, V. *et. al.*
- ALFREDINI, *et. al.* **Condutos Livres**. Notas de Aula do Curso de PHD 2313 Instalações e Equipamentos Hidráulicos I. São Paulo, 2004.
- ANDRADE, S. M. M. **Metodologia para avaliação de impacto ambiental sonoro da construção civil no meio urbano**. 2004. 198p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.
- ANGULO, S. C.; JOHN, V. M. **Requisitos para a execução de aterros de resíduos de construção e demolição**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. BT/PCC/436. 12 p. 2006.
- APREMAVI [Associação de Preservação do Meio Ambiente e da Vida]. Mata Atlântica. Disponível em: <<http://www.apremavi.org.br/mata-atlantica>>. Acesso em 20 de Agosto de 2010.
- ARAUJO, V. M.; CARDOSO, F. F. Diretrizes para diminuição de impactos ambientais de canteiros de obras: caso do parque Fazenda Tizo. In: **IV Encontro Nacional e II Encontro Latino-americano sobre Edificações e comunidades sustentáveis – ELECS 2007**. UFMS/ANTAC, Campo Grande, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5682**: Contratação, Execução e Supervisão de Demolições. Rio de Janeiro, 1977.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7500**: identificação para o transporte terrestre, manuseio movimentação e armazenamento de produtos. Rio de Janeiro, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7503**: Transporte terrestre de produtos perigosos - Ficha de emergência e envelope - Características, dimensões e preenchimento. Rio de Janeiro, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: Resíduos sólidos - Classificação. Rio de Janeiro, 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10151**: Acústica -Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade -Procedimento. Rio de Janeiro, 2000.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12235**: Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos - Procedimento. Rio de Janeiro, 1988.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 14001**: Sistemas da gestão ambiental - Requisitos com orientações para uso. Rio de Janeiro, 2004.
- ATLAS AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. (s.d.). Último acesso: 21 de maio de 2006. Disponível em: <http://atlasambiental.prefeitura.sp.gov.br/>
- BARONI, M. Ambigüidades e deficiências do conceito de desenvolvimento sustentável. **Revista de administração de empresas**. Vol. 32, 1992. p14-24.
- BARROS, M. M. S. B.; MELHADO, S. B.; SHIMIZU, J. Y. (rev). **Serviços Preliminares de Construção e Locação de Obras**. São Paulo. Apostila do curso PCC 2435: Tecnologia da Construção de Edifícios I. São Paulo, 2002. Disponível em: <http://pcc2435.pcc.usp.br/>
- BORGES, H.; MARTINS, A. Migração e Sofrimento Psíquico do Trabalhador da Construção Civil: uma Leitura Psicanalítica. **Revista Saúde Coletiva**. Vol. 14, 2004. p129-146.
- BRAGA, Benedito et al. **Introdução à engenharia ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2001. 305 p.
- BRAGA, A.; PEREIRA, L. A. A.; SALDIVA, P. H. N. Poluição atmosférica e seus efeitos na saúde humana. In: **Sustentabilidade na geração e uso de energia**. Campinas: 2002.
- BRASIL. **Dermatoses ocupacionais**. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006.
- BRUNTLAND, G. H. (Editor). **Our Common Future: The World Commission on Environment and Development**. Oxford: Oxford University Press. 398pp. 1987.
- BURBARELLI, R. C. **Avaliação da qualidade da água subterrânea e microbiologia do solo em área irrigada com efluente de lagoa anaeróbia**. 2004. 114p. Dissertação (mestrado) - Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.
- CÂMARA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO. **Guia de Sustentabilidade na Construção**. Belo Horizonte: FIEMG, 2008. 60p.
- CARDOSO, F. F. Redução de impactos ambientais dos canteiros de obras: exigências das metodologias de avaliação da sustentabilidade de edifícios. In: **XI Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído: A Construção do Futuro** (ENTAC 2006). Florianópolis, 23-25 agosto 2006. ISBN 85-89478-18-1.
- CARDOSO, F. F.; ARAÚJO, V. M. **Levantamento do estado da arte: Canteiro de Obras**. Projeto Finep 2386/04: Tecnologias para construção habitacional mais sustentável. São Paulo, 2007. 38p. Disponível em: <http://www.habitacaosustentavel.pcc.usp.br/>

CARDOSO NETO, A. **Sistemas urbanos de drenagem**. Florianópolis, Laboratório de Drenagem do Departamento de Engenharia Sanitária da Universidade Federal de Santa Catarina, 1998. 19 p. Documento interno.

CATTANI, A. **Recursos informáticos e telemáticos como suporte para a formação e qualificação de trabalhadores da construção civil**. 2001. 249p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2001.

CETESB – CAMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. Padrões e Índices. São Paulo – SP, 2013. Disponível em:< <http://sistemasinter.cetesb.sp.gov.br/> Acesso em: 25 junho de 2015.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO -SABESP. **Água disponível**. [s.d.]. Disponível em: <http://www.sabesp.com.br/>. Acesso em 25 de junho de 2015.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB.**Relatório de qualidade do ar em São Paulo - 2005**. São Paulo: CETESB, 2005. 153p.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB.**Relatório de qualidade do ar em São Paulo - 2007**. São Paulo: CETESB, 2008. 284p.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama 01**. Brasília, 1986. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama>

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama 06**. Brasília, 1988. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama>

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama 05**. Brasília, 1989. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama>

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama 01**. Brasília, 1990. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama>.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama 02**. Brasília, 1990. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama>

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama 03**. Brasília, 1990. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama>.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama 237**. Brasília, 1997. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama>

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama 307**. Brasília, 2002. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama>

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama 348**. Brasília, 2004. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama>

- COSTA, M. F. B.; COSTA, M. A. F. Exposição ocupacional a compostos orgânicos voláteis na indústria naval. **Química nova**, São Paulo, v. 25, n. 3, maio, 2002.
- DEGANI, C. M. **Sistemas de gestão ambiental em empresas construtoras de edifícios**. São Paulo, 2003. 223p. e anexos. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.
- DIEESE - Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos. **Anuário da qualificação social e profissional**. São Paulo, 2007. 280p.
- DIESEL, L.; FLEIG, T. C.; GADOY, L. P. G. **Caracterização das doenças profissionais na atividade de construção civil de Santa Maria - RS**. Disponível em: <http://www.higieneocupacional.com.br/>. s.d.
- ENVIRONMENT AGENCY UK. **NetRegs**. Apresenta um guia com boas práticas e como obedecer às leis ambientais. Acesso: 13 de outubro de 2005. Disponível em: <http://www.netregs.gov.uk/netregs/>
- FERREIRA, E. A. M.; FRANCO, L. S. **Metodologia para elaboração do projeto do canteiro de obras de edifícios**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. BT/PCC/210. 20p. 1998.
- FIESP - Federação das Indústrias do Estado de São Paulo. **7º Seminário da Indústria Brasileira da Construção - ConstruBusiness 2008**. São Paulo: 1 de dezembro de 2008. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/deconcic>. Acesso em: 26 de janeiro de 2009.
- FLORES, U. Inovações, trabalho e educação na construção civil. In: **VI Seminário do Trabalho Economia e Educação no Século XXI**, 2008, Marília. VI Seminário do Trabalho, Economia e Educação no Século XXI. Marília:UNESP, 2008
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.
- GOODLAND, Robert. The concept of environmental sustainability. **Annual Review of Ecology and Systematics**. Vol. 26, 1995, p 1-24.
- GOODLAND, R.; DALY, H. Environmental sustainability: universal and nonnegotiable. **Ecological Applications**. Vol. 6, nº4, 1996, p 1002-1017.
- GONÇALVES NETO, Alfredo de Assis. **Direito de empresa: comentários aos artigos 966 a 1.195 do Código Civil**. 2. ed. rev., atual. e ampl São Paulo: Revista dos Tribunais, 2008. 735 p.
- HERNANDES, F. S., GONZALEZ, E. F., JUNGLES, A. E.; OLIVEIRA, R. Fatores que Desmotivam o Trabalhador na Construção Civil. In: **IX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído**, 2002, Foz do Iguaçu. IX Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Foz do Iguaçu: ENTAC 2002.

- HOUAISS A., VILLAR M. S., FRANCO F. M. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva; 2001. Disponível online em: <http://educacao.uol.com.br/dicionarios/>
- IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. **Portaria Normativa nº 348** de 14 de março de 1990. Brasília, 1990.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Vocabulário**. [s.d.]. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Último acesso em: 07 de junho de 2009.
- JOHN, V. M. (coord.). **Manual de Habitação mais Sustentável**. Projeto Finep 2386/04: Tecnologias para construção habitacional mais sustentável. São Paulo, 2009.
- JOHN, V. M.; OLIVEIRA, D. P.; LIMA, J. A. R. **Levantamento do estado da arte: Seleção de materiais**. Projeto Finep 2386/04: Tecnologias para construção habitacional mais sustentável. São Paulo, 2007. 58p. Disponível em: <http://www.habitacaosustentavel.pcc.usp.br/>
- JOHN, V. M. ; SILVA, V. G. ; AGOPYAN, V. Agenda 21: Uma proposta de discussão para o construbusiness brasileiro. In: **II Encontro nacional e I encontro latinoamericano sobre edificações e comunidades sustentáveis**, 2001, Canela. II Encontro nacional e I Encontro Latino Americano sobre edificações e comunidades sustentáveis. Porto Alegre : ANTAC, 2001. p. 91-98.
- JÚNIOR, N. B. C. (coord). **Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para a construção civil**. SINDUSCON-MG. 2005. 38p.
- JUNGBLUT, M. (1995). **Pedologia do Município de Criciúma, SC**. CPRM, Porto Alegre-RS. 1v.
- KREBS, A. S. J. ; VIERO, A. C. (1996). **Pedologia do Município de Criciúma, SC**. CPRM, Porto Alegre-RS. 1v.
- KREBS, Antonio Silvio Jornada; VIERO, Ana Cláudia. **Áreas críticas e com restrições à ocupação do município de Criciúma - SC**. Porto Alegre: CPRM, 1997. 23 p.
- LAMBERTS, R., DUTRA, L., PEREIRA, F.O.R. Eficiência energética na arquitetura. Pró-Editores Associados, São Paulo, 2013.
- LAMBERTS, R.; TRIANA, M. A. **Levantamento do estado da arte: Energia**. Projeto Finep 2386/04: Tecnologias para construção habitacional mais sustentável. São Paulo, 2007. 94p. Disponível em: <http://www.habitacaosustentavel.pcc.usp.br/>
- MAIA, A. C.; SOUZA, U. E. L. **Método para conceber o arranjo físico dos elementos do canteiro de obras de edifícios: fase criativa**. Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. BT/PCC/338. 20p. 2003.
- MARCONDES, F. C. S. **Sistemas logísticos reversos na indústria da construção civil - estudo da cadeia produtiva de chapas de gesso acartonado**. São Paulo, 2007. 364p..

- MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios:** aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção. 1994. 294p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.
- MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR 18:** Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. Brasília, 2002. Disponível em <http://www.mte.gov.br>.
- MARICATO, Ermínia. . **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. 204 p.
- MITTERMEIER, R.A. ; FONSECA, G.A.B. ; RYLANDS, A.B. & BRANDON, K. 2005. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil.
- MOREIRA, Roberto José. **Agricultura familiar:** processos sociais e competitividade. Rio de Janeiro: Mauad; Seropédica: UFRRJ, 1999. 198 p.
- NICOLAU, I. **O conceito de estratégia.** Working Paper 1-01, Portugal, INDEG/ISCTE, 17p. 2001. Disponível em: <http://ee.dcg.eg.iscte.pt/>.
- NOGUEIRA, D. P. et al. Asbestose no Brasil: um risco ignorado. **Revista de saúde pública**, São Paulo, n.9, p: 427-432, 1975.
- OLIVEIRA, C. S. P. . As principais características da mão-de-obra da construção civil que interferem na filosofia da qualidade.. In: **17º Encontro Nacional de Engenharia de Produção / ENEGEP 97**, 1997, Porto Alegre. 17º Encontro Nacional de Engenharia de Produção / ENEGEP 97. Porto Alegre: UFRGS/PPGEP, 1997.
- PALIARI, J. C. **Metodologia para a coleta e análise de informações sobre consumos e perdas de materiais e componentes nos canteiros de obras de edifícios.** 1999. 473p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** 1999. 218p. Tese (Doutorado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- PINTO, T. P. (coord). **Gestão Ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do SindusCon-SP.** SINDUSCON-SP. São Paulo, 2005. 48p.
- Guia Profissional para uma gestão correta dos resíduos da construção.** São Paulo: CREA-SP - Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de São Paulo, 2005.
- PINTO, T. P.; GONZÁLEZ, J. L. R.(coord). **Manejo e gestão de resíduos da construção civil.** Brasília: CAIXA, 2005.
- PULASKI, Michael H. (ed.). **Field guide for sustainable construction.** Washington: Pentagon Renovation and Construction Program Office, June 2004, 312p.

- RESENDE, F. **Poluição atmosférica por emissão de material particulado: avaliação e controle nos canteiros de obras de edifícios.** 2007. 210p.
- RODRIGUES, J. F.; MARTINI, R. R.; SERINI, P. J. A. Hidreletricidade no Brasil: o que aconteceu com o nosso modelo?. **4º Encontro de energia no meio rural**(GRENER), 2002, Campinas, 2002.
- ROSA, A. H.; VAZ, S. S. **Solo impermeável, população vulnerável.** 2004.
- SÁNCHEZ, L. H. **Desengenharia: o passivo ambiental na desativação de empreendimentos ambientais.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.
- SANTANA, V.S.; OLIVEIRA, R. P.. Saúde e trabalho na construção civil em uma área urbana do Brasil. **Caderno de saúde pública**, Rio de Janeiro, v.20, n.3, p797- 811, 2004.
- SANTOS, A. M. A. **Exposição Ocupacional a Poeiras em Marmorarias: Tamanhos de Partículas Característicos.** 2005. 150p. Tese (Doutorado) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.
- SÃO PAULO (ESTADO). **Decreto Estadual nº 8.468** de 8 de setembro de 1976. Aprova o Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente. São Paulo, 1976.
- SÃO PAULO (ESTADO). **Decreto nº 50.597** de 27 de março de 2006. Cria o Parque Urbano de Conservação Ambiental e Lazer em área localizada nos Municípios de São Paulo, Cotia e Osasco e dá providências correlatas. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/decretos/>. São Paulo, 2006.
- SAURIN, T. A. **Segurança e produção: um modelo para o planejamento e controle integrado.** 2002. 313p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- SCHMIDT, C. A.; LIMA, M. A. M. **A demanda por energia elétrica no Brasil.** REVISTA BRASILEIRA DE ECONOMIA, Rio de Janeiro, v.58, n.1, 2004.
- SILVA, G. S. **Programas Permanentes de Uso Racional da Água em Campi Universitários: O Programa de Uso Racional da Água da Universidade de São Paulo.** 2004. 482p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. 2v.
- SILVA, V. G. **Avaliação da sustentabilidade de edifícios de escritórios brasileiros: diretrizes e base metodológica.** 210 pp. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Construção Civil. São Paulo, 2003
- SOUZA, U. E. L. **Como Reduzir Perdas nos Canteiros - Manual de Gestão do Consumo de Materiais na Construção Civil.** São Paulo, Editora Pini; 2005. 128p.

VIANA, M. J.; et. al. **Instalações elétricas temporárias em canteiros de obras**. São Paulo, Fundacentro, 2007.44 p.

WILKINS, B. New technology for remote-controlled demolition. **International Construction**. 2009. Disponível em: <http://www.khl.com/>. Acesso em: 24 de março de 2009.

XIMENES, G. M.; MAINIER, F. B. Programas de proteção de saúde e segurança de exposição às vibrações. In: **XXV Encontro nacional de engenharia de produção** (ENEGEP 2005), 2005, Porto Alegre: 2005.

WHITE, Martha D. **Exercícios na água**. 1. ed São Paulo: Editora Manole, 1998. 177 p

SCHIFFER, Sueli Ramos – “Manual de conforto térmico: arquitetura e urbanismo” – 2. ed. – São Paulo: Studio Nobel, 1995.

CARVALHO, Benjamin de A. “Técnica da Orientação dos Edifícios”

12. ANEXOS

ANEXO I – Projeto Arquitetônico;

ANEXO II – Matrícula do Imóvel;

ANEXO III – Viabilidade CASAN

ANEXO IV – Parecer Secretaria de Educação;

ANEXO V - Parecer Secretaria de Saúde;