

**EIV – ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA  
CONDOMÍNIO RESIDENCIAL LE QUARTIER**

**LINHARES-ES**

**2023**

**EIV – ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA  
CONDOMÍNIO RESIDENCIAL LE QUARTIER**

HANEI MINORU INCORPORADORA E  
DESENVOLVEDORA IMOBILIARIA LTDA



Autoria:

**NANKIM Comunicação** Ltda – NANKIM arquitetura

Av. Governador Florentino Avidos, nº 80, Sala 413, Ed. Center Norte Conceição,  
Bairro Conceição – Linhares - ES

**Archanjo Stocler Delabianca** – Arquiteto e Urbanista.

CAU A58523-8

**VEREDA AMBIENTAL LTDA - ME**

Rua Adenilton Garcia Durão, Nº-874, Bairro Três Barras, CEP – 29.907-180,  
Linhares – ES.

**Roberto Dettogni dos Santos** – Biólogo, Consultor Ambiental.

CRBio 42.709 /ES.

**Nankim**  
arquitetura

 **VEREDA**  
AMBIENTAL

## LISTA DE FOTOS

Foto 01: Acesso principal atual, terreno abandonado -----	03
Foto 02: Pátio principal, terreno abandonado -----	03
Foto 03: Pátio principal, terreno abandonado -----	04
Foto 04: Vegetação, parte dos fundos do terreno -----	04
Foto 05: Vegetação e casa a ser demolida, parte dos fundos do terreno -----	05
Foto 06: Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz (BR 101) -----	45
Foto 07: Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz (BR 101) -----	46
Foto 08: Avenida Nogueira da Gama (sentido Centro) -----	47
Foto 09: Avenida Nogueira da Gama (sentido Colina) -----	47
Foto 10: Avenida Ibirapu (altura do Empreendimento) -----	48
Foto 11: Avenida Ibirapu (sentido Av. Prefeito Samuel Batista Cruz) -----	49
Foto 12: Avenida Aracruz (altura do Empreendimento) -----	50
Foto 13: Avenida Aracruz (sentido Av. Prefeito Samuel Batista Cruz) -----	50
Foto 14: Avenida Governador Santos Neves (sentido Colina) -----	51
Foto 15: Avenida Governador Santos Neves (sentido Centro) -----	52
Foto 16: Abrigo 01 – Avenida Presidente Getúlio Vargas -----	57
Foto 17: Abrigo 02 – Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz (BR-101) -----	58
Foto 18: Abrigo 03 – Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz (BR-101) -----	58
Foto 19: Abrigo 04 – Avenida Ibirapu -----	59
Foto 20: Abrigo 05 – Av. Nogueira da Gama (frente do empreendimento) -----	59
Foto 21: Abrigo 06 – Avenida Guerino Giubert -----	60
Foto 22: Abrigo 07 – Avenida Guerino Giubert -----	60
Foto 23: Visada 01, atual, vista a partir do Centro, no ponto do cruzamento da Avenida Presidente Getúlio Vargas com Avenida Nogueira da Gama -----	85
Foto 24: Visada 01, futura, vista a partir do Centro, no ponto do cruzamento da Avenida Presidente Getúlio Vargas com Avenida Nogueira da Gama -----	86
Foto 25: Visada 02, atual, vista a partir do Bairro Conceição, no ponto de encontro da Avenida Guerino Giubert com a Avenida Nogueira da Gama -----	87
Foto 26: Visada 02, futuro, vista a partir do Bairro Conceição, no ponto de encontro da Avenida Guerino Giubert com a Avenida Nogueira da Gama -----	88
Foto 27: Visada 03, atual, vista a partir do Bairro Colina, na altura do cruzamento da Avenida Aracruz com a Rua João Felipe Calmon -----	89

Foto 28: Visada 03, futuro, vista a partir do Bairro Colina, na altura do cruzamento da Avenida Aracruz com a Rua João Felipe Calmon -----	90
Foto 29: Visada 04, atual, vista a partir da Avenida Aracruz no seu encontro com a Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz -----	91
Foto 30: Visada 04, futuro, vista a partir da Avenida Aracruz no seu encontro com a Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz -----	92
Foto 31: Visada 05, atual, vista a partir da Avenida Ibirapu no seu encontro com a Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz -----	93
Foto 32: Visada 05, futuro, vista a partir da Avenida Ibirapu no seu encontro com a Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz -----	94
Foto 33: Visada 06, atual, vista a partir da Avenida José Tesch no ponto de seu encontro com a Avenida João Felipe Calmon -----	95
Foto 34: Visada 06, futuro, vista a partir da Avenida José Tesch no ponto de seu encontro com a Avenida João Felipe Calmon -----	96
Foto 35: Ponto A de medição da pressão sonora: Av. Nogueira da Gama ----	126
Foto 36: Medição de pressão sonora -----	126

## LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Mapa de localização do empreendimento -----	07
Figura 02: Detalhe do projeto identificando todos os acessos -----	09
Figura 03: Mapa posto de Contagem -----	10
Figura 04: Trajetos a partir da Av. Nogueira da Gama sentido Norte x Sul -----	11
Figura 05: Trajetos a partir da Av. Nogueira da Gama sentido Sul x Norte -----	13
Figura 06: Trajetos a partir da Avenida Ibirapu sentido Leste x Oeste -----	15
Figura 07: Trajetos a partir da Avenida Ibirapu sentido Oeste x Leste -----	18
Figura 08: Masterplan do Projeto do empreendimento -----	20
Figura 09: Área de Influência Direta – AID -----	21
Figura 10: AID dos meios físicos e socioeconômicos -----	22
Figura 11: Área de Influência Direta – AID do meio Biótico -----	23
Figura 12: Padrões de uso e ocupação do solo Bairro Colina -----	24
Figura 13: Padrões de uso e ocupação do solo Bairro Colina -----	25
Figura 14: Planta de Localização do Empreendimento -----	26
Figura 15: Mapa de Uso e Ocupação do Solo no município de Linhares/ES ---	27
Figura 16: Anexo VI, Lei Complementar nº 13/2012 -----	28
Figura 17: Anexo V, Lei Complementar nº 13/2012 -----	29
Figura 18: Distribuição da população de Linhares por Bairro, 2010 -----	30
Figura 19: Quadro de áreas do empreendimento -----	36
Figura 20: Levantamento do sistema de drenagem existente -----	41
Figura 21: Tabela 5 da NBR 10844/1989 -----	42
Figura 22: Pontos de captação e lançamento pluvial da rede de drenagem existente -----	43
Figura 23: Mapa de situação viária na AID -----	44
Figura 24: Mapa dos principais itinerários do empreendimento de carro, moto, bicicleta e a pé -----	53
Figura 25: Rota 30 - Conceição / Juparanã -----	54
Figura 26: Rota 31 Conceição / Juparanã / T. Barras -----	54
Figura 27: Rota 32 - Conceição / Juparanã / T. Barras / Hosp. L.M.C. -----	55
Figura 28: Rota 33 Conc. / Juparanã / T. Barras / Fórum -----	55
Figura 29 – Mapa da faixa de abrangência da acessibilidade das linhas de ônibus na AID -----	56
Figura 30: Mapa dos Abrigos dentro da AID -----	57

Figura 31: Sinalização existente da Avenida Nogueira da Gama (trecho 01) --	62
Figura 32: Sinalização existente da Avenida Nogueira da Gama (trecho 02) --	62
Figura 33: Sinalização existente da Avenida Governador Santos Neves -----	63
Figura 34: Sinalização existente da Avenida Ibirapu -----	64
Figura 35: Sinalização existente da Avenida Aracruz -----	65
Figura 36: Gráfico da variação do tráfego atual na Av. Nogueira da Gama ----	69
Figura 37: Gráfico da variação do tráfego atual na Avenida Ibirapu -----	73
Figura 38: Mapa do Tráfego Futuro da Av. Nogueira da Gama sentido Norte--	81
Figura 39: Mapa do Tráfego Futuro da Av. Nogueira da Gama sentido Sul ----	82
Figura 40: Mapa do Tráfego Futuro da Av. Ibirapu sentido Oeste -----	82
Figura 41: Mapa do Tráfego Futuro da Av. Ibirapu sentido Leste -----	83
Figura 42: Mapa de identificação das visada -----	84
Figura 43: Imagem aérea do uso do solo e cobertura vegetal presentes na AID do Meio Biótico do Condomínio Le Quartier, Linhares, ES -----	98
Figura 44: Imagem aérea evidenciando a localização da área do empreendimento em relação as bacias hidrográficas (ottobacias de nível 4) presentes na região da Cidade de Linhares, ES -----	103
Figura 45: Imagem aérea evidenciando a localização da área do empreendimento em relação as bacias hidrográficas (ottobacias de nível 4) presentes na região da Cidade de Linhares, ES -----	104
Figura 46: Estações de monitoramento de qualidade da água do Rio Doce e das Lagoas Juparanã e Nova. -----	105
Figura 47: Frequência acumulada de registros de turbidez da água bruta fluente da ETA de Linhares. -----	112
Figura 48: Frequência acumulada de registros de turbidez da água tratada efluente da ETA de Linhares. -----	113
Figura 49: Localização da Estação 1 da Rede Automatizada de Monitoramento da Qualidade do Ar (RAMQAR), no Município de Linhares. -----	123
Figura 50: Localização da Estação 2 da Rede Automatizada de Monitoramento da Qualidade do Ar (RAMQAR), no Município de Linhares. -----	123
Figura 51: Gráfico da emissão anual de poluentes na UTE LORM -----	124
Figura 52: Gráfico de emissões específicas de poluentes por GWh de energia gerada. -----	125

Figura 53: Tabela 1 - Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A) -----	128
Figura 54: Mapa de localização dos pontos de medição de pressão sonora no entorno da área do Condomínio Le Quartier, Linhares, ES. -----	128
Figura 55: Consumo médio de água per capita no Município -----	135
Figura 56: Consumo médio de água por economia no Município -----	135
Figura 57: Índice de atendimento urbano de água no Município -----	136
Figura 58: Índice de atendimento urbano de água no Município -----	136
Figura 59: Índice de tratamento de esgoto no Município de Linhares, ES ----	137
Figura 60: Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana do Município -----	138
Figura 61: Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos do Município, comparado a taxa média -----	138
Figura 62: Densidade de captações de águas pluviais na área urbana de Linhares, comparada à média estadual e brasileira. -----	139
Figura 63: Densidade de captações de águas pluviais na área urbana de Linhares, comparada à média estadual e brasileira. -----	139
Figura 64: Densidade de captações de águas pluviais na área urbana de Linhares, comparada à média estadual e brasileira. -----	140
Figura 65: Densidade de captações de águas pluviais na área urbana de Linhares, comparada à média estadual e brasileira. -----	141
Figura 66: Massa recuperada per capita de materiais recicláveis em relação à população urbana de Linhares, comparada à média estadual e brasileira. ---	142
Figura 67: Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total coletada. -----	142
Figura 68: Massa recuperada per capita de materiais recicláveis em relação à população urbana de Linhares, comparada à média estadual e brasileira -----	143
Figura 69: Depósito de lixo doméstico do empreendimento. -----	145

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Resumo de dados do empreendimento -----	06
Tabela 02: Lei Complementar Municipal 27/2014 -----	08
Tabela 03: Contagem volumétrica a partir da Avenida Nogueira da Gama sentido Norte x Sul -----	11
Tabela 04: Contagem volumétrica a partir da Avenida Nogueira da Gama sentido Leste -----	12
Tabela 05: Contagem volumétrica a partir da Avenida Nogueira da Gama sentido Oeste -----	12
Tabela 06: Contagem volumétrica a partir da Avenida Nogueira da Gama sentido Sul x Norte -----	13
Tabela 07: Contagem volumétrica a partir da Avenida Nogueira da Gama sentido Leste -----	14
Tabela 08: Contagem volumétrica a partir da Avenida Nogueira da Gama sentido Oeste -----	14
Tabela 09: Contagem volumétrica a partir da Avenida Ibirapu sentido Leste x Oeste -----	16
Tabela 10: Contagem volumétrica a partir da Avenida Ibirapu sentido Norte ---	16
Tabela 11: Contagem volumétrica a partir da Avenida Ibirapu sentido Sul -----	17
Tabela 12: Contagem volumétrica a partir da Avenida Ibirapu sentido Oeste X Leste -----	18
Tabela 13: Contagem volumétrica a partir da Avenida Ibirapu sentido Sul -----	19
Tabela 14: Contagem volumétrica a partir da Avenida Ibirapu sentido Norte ---	19
Tabela 15: Cálculo da população total do empreendimento -----	31
Tabela 16: Demonstrativo da densidade demográfica prevista para 2033 -----	32
Tabela 17: Custos para implantação do empreendimento -----	37
Tabela 18: Tabela de venda dos apartamentos -----	38
Tabela 19: Estimativa volumétrica de consumo de água -----	39
Tabela 20: Estimativa volumétrica de esgoto doméstico gerado -----	40
Tabela 21: Indicadores da qualidade do transporte público -----	55
Tabela 22 – Resultado da área de abrangência do transporte público -----	56
Tabela 23: Tabela de equivalência UCP (unidade de carro de passeio) -----	66
Tabela 24: Fator de equivalência UCP do Trajeto 01 -----	67
Tabela 25: Fator de equivalência UCP do Trajeto 02 -----	67



Tabela 26: Fator de equivalência UCP do Trajeto 03 -----	67
Tabela 27: Fator de equivalência UCP do Trajeto 04 -----	68
Tabela 28: Fator de equivalência UCP do Trajeto 05 -----	68
Tabela 29: Fator de equivalência UCP do Trajeto 06 -----	68
Tabela 30: Tráfego total na Avenida Nogueira da Gama -----	69
Tabela 31: Fator de equivalência UCP do Trajeto 07 -----	70
Tabela 32: Fator de equivalência UCP do Trajeto 08 -----	70
Tabela 33: Fator de equivalência UCP do Trajeto 09 -----	70
Tabela 34: Fator de equivalência UCP do Trajeto 10 -----	71
Tabela 35: Fator de equivalência UCP do Trajeto 11 -----	71
Tabela 36: Fator de equivalência UCP do Trajeto 12 -----	71
Tabela 37: Tráfego total atual na Avenida Ibirapu -----	72
Tabela 38: Tráfego futuro na Avenida Nogueira da Gama -----	74
Tabela 39: Tráfego futuro na Avenida Ibirapu -----	74
Tabela 40: Ajustamento de largura de faixa e acostamento (FfA) -----	77
Tabela 41: Ajustamento devido á densidade de acessos (fA) -----	77
Tabela 42: Fator de ajustamento de greide (fG) -----	78
Tabela 43: Fator de ajustamento de veículos pesados -----	78
Tabela 44: Parâmetros estimados para o tráfego em 2033 para a Avenida Nogueira da Gama -----	80
Tabela 45: Lista de espécies de aves detectadas na AID do condomínio Le Quartier -----	99
Tabela 46: Relação de pontos amostrais, corpos d'água, fonte e período utilizados na análise da qualidade da água no rio Doce e nas lagoas Nova e Juparanã. -----	105
Tabela 47: Padrões Nacionais de Qualidade do Ar (Resolução CONAMA N° 491 de 19/11/18) -----	118
Tabela 48: Padrões Estaduais de Qualidade do Ar (Decreto Estadual nº 3463-R de 17/12/2013) -----	119
Tabela 49: Estrutura do índice de qualidade do ar -----	121
Tabela 50: Qualidade do ar e efeitos à saúde -----	122

## **LISTA DE ANEXOS**

- Anexo 01 - Escritura do Imóvel
- Anexo 02 - Documento dos representantes legais
- Anexo 03 - Contrato social da empresa
- Anexo 04 - Registro/Anotação de Responsabilidade Técnica
- Anexo 05 – Projeto Arquitetônico Cond. Residencial Le Quartier
- Anexo 06 – Planta de Localização
- Anexo 07 – Viabilidade do SAAE
- Anexo 08 – Viabilidade da EPD

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	01
2. INFORMAÇÕES GERAIS .....	02
2.1 Dados do Empreendedor .....	02
2.2 Área do terreno .....	02
2.3 Equipe Técnica pela Elaboração do EIV .....	05
2.4 Previsão de início e término das obras .....	05
2.5 Nome do Empreendimento .....	05
2.6 Quadro resumo do Empreendimento .....	06
2.7 Ortofoto de localização .....	07
2.8 Área construída .....	07
2.9 Número de vagas .....	07
2.10 Acessos ao empreendimento.....	09
2.11 Pesquisa do volume de tráfego .....	09
2.12 Projeto arquitetônico .....	19
3- IDENTIFICAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA –AID .....	21
3.1. AID Meios Físico e Socioeconômico .....	22
3.2. AID Meio Biótico .....	23
4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA –AID .....	24
4.1. Padrões de Uso e Ocupação do Solo na AID .....	24
4.2. VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA .....	32
4.3 INFRA-ESTRUTURA BÁSICA .....	38
4.4 INFRA-ESTRUTURA. ....	44
4.4.1. Sistema Viário e de Transporte na AID .....	44
4.4.2 Estudo de tráfego .....	61
4.4.3 Caracterização da paisagem .....	83
4.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	97
5. IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS / COMPENSATÓRIAS .....	146
6 CONCLUSÕES SOBRE A REALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	173
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	174
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	175

## **1 INTRODUÇÃO**

O Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV) aqui apresentado, compreende e responde as características e normas apontadas no Termo de Referência do Condomínio Residencial LE QUARTIER, localizado na Avenida Governador Santos Neves, quadra 401, Bairro Colina, Linhares-ES, que será executado pela empresa Hanei Minoru Incorporadora e Desenvolvedora Imobiliária Ltda.

O EIV busca identificar e avaliar os impactos do empreendimento na vizinhança, como aumento no tráfego, alterações na paisagem, aumento da demanda por serviços públicos, entre outros. Visa prever os impactos negativos que podem surgir devido à implantação do condomínio, como congestionamentos de trânsito, degradação ambiental, escassez de serviços públicos, etc.

Com base na identificação dos impactos negativos, o EIV deve propor medidas mitigatórias para minimizar ou compensar esses impactos. Isso pode incluir a construção de novas infraestruturas, a melhoria dos serviços públicos, a criação de áreas verdes, entre outros.

Contribuindo para o planejamento urbano sustentável, garantindo que novos empreendimentos sejam desenvolvidos de forma a minimizar impactos negativos na vizinhança e no meio ambiente, promovendo o crescimento ordenado das cidades.

O estudo busca assegurar que a qualidade de vida dos moradores da vizinhança não seja prejudicada pelo condomínio residencial, promovendo um ambiente harmonioso e seguro.

Como premissa para o trabalho, seguiremos as orientações relacionadas do Termo de Referência, da Comissão Municipal de Avaliação de Impacto de Vizinhança - CMAIV.

## **2 INFORMAÇÕES GERAIS**

### **2.1 Empreendedor:**

HANEI MINORU INCORPORADORA E DESENVOLVEDORA IMOBILIÁRIA LTDA., com sede na Cidade de São Paulo, Estado de São Paulo, na Av. Professor Fonseca Rodrigues, nº 489, Alto de Pinheiros, CEP 05461-010, inscrita no CNPJ/MF sob nº10.212.733/0001-43, neste ato representada na forma de seu Contrato Social por Celso Minoru Tokuda, brasileiro, empresário, casado, portador da cédula de identidade RG nº 29.193.305-1, inscrito no CPF/MF sob nº 007.985.248-39, residente e domiciliado na Cidade de São Paulo, Estado de São Paulo, com endereço comercial na sede da empresa.

#### **2.1.1 Empreendimento:**

LE QUARTIER RESIDENCES EMPREENDIMENTOS SPE LTDA, sociedade limitada com sede na Cidade de Vitória, Estado de Espírito Santo, Av. Nossa Senhoras dos Navegantes, nº 955 - sala 501- Enseada do Suá, Vitória/ES, Edifício Global Tower, inscrita no CNPJ/ME sob o nº 45.613.596/0001-33.

### **2.2 Área do Terreno**

Terreno de 7.800,00m<sup>2</sup> (sete mil e oitocentos metros quadrados) situado no Bairro Colina, confrontando-se com Avenida Nogueira da Gama, Avenida Governador Santos Neves, Avenida Aracruz e Avenida Ibirapu, lotes 01 da quadra 401, devidamente registrado conforme matrícula nº 3.003.

- Anexo 01 - Escritura do Imóvel;
- Anexo 02 - Documento dos representantes legais;
- Anexo 03 - Contrato social da empresa;



Foto 01: Acesso principal atual, terreno abandonado.

Fonte: Autores, 18 de outubro 2023.



Foto 02: Pátio principal, terreno abandonado.

Fonte: Autores, 18 de outubro 2023



Foto 03: Pátio principal, terreno abandonado.

Fonte: Autores 18 de outubro 2023



Foto 04: Vegetação, parte dos fundos do terreno.

Fonte: Autores 18 de outubro 2023



Foto 05: Vegetação e casa a ser demolida, parte dos fundos do terreno.

Fonte: Autores 18 de outubro 2023

### **2.3 Equipe técnica responsável pela elaboração do EIV**

Archanjo Stocler Delabianca – Arquiteto Urbanista, inscrito no CAU A58523-8, responsável pelo meio físico e socioeconômico.

Roberto Dettogni dos Santos – Biólogo, Consultor Ambiental, inscrito no CRBio 42.709 /ES, responsável pelo meio biótico

- Anexo 04 - Registro/Anotação de Responsabilidade Técnica;

### **2.4 Previsão de início e término das obras de implantação**

As obras estão previstas para início em **novembro de 2024**, desde de que todas as licenças sejam emitidas conforme legislação, e previsão de término em **março de 2028**, ou seja, 40 meses de obra, ou 3 anos e 4 meses.

### **2.5 Nome do empreendimento**

O condomínio residencial será implantado no Bairro Colina, sobre um terreno que atualmente é subutilizado como garagem e pátio de uma empresa de transporte coletivo, inserido da região central da Cidade, ao lado do Centro,



sendo assim, uma região já consolidada como uso residencial, com alta demanda imobiliária. O empreendimento recebeu o nome de **LE QUARTIER RESIDENCES**.

## 2.6 Quadro resumo do empreendimento

Le Quartier Residences		
Uso		Residencial
Endereço		Avenida Governador Santos Neves
Lotes		01
Quadra		401
Bairro		Colina
Zona		Dinamização II e Consolidação I
Nº Pavimentos		15
Altura Máxima		51,35m
Unidade s	Residencial	156
	Comercial	0
	Serviços	0
Vagas (unidade)	Autos	420
	Motos	0
	Bicicletas	Bicicletários área total 110,64m <sup>2</sup>
	Carga e Descarga	0
Área (m <sup>2</sup> )	Terreno	7.800,00m <sup>2</sup>
	Construída	38.934,09m <sup>2</sup>
	Computável	23.399,52m <sup>2</sup>
Afast. (m)	Frontal	Av. Nogueira da Gama - 31,06m
	Lateral	Av. Ibirapu – 3,67m e Av. Aracruz – 5,52m
	Fundos	Av. Governador Santos Neves - 5,76m
Coeficiente de Aproveitamento		2,89
Taxa de Ocupação		25,30%
Taxa de Permeabilidade		20,00%
Demandas	Água	166,4m <sup>3</sup>
	Energia Elétrica	Abaixo de 75 kW
	Telecomunicação	156 ligações
	Esgoto Sanitário	133,1m <sup>3</sup>
	Drenagem Pluvial	0,328m <sup>3</sup> /s

Tabela 01: Resumo de dados do empreendimento.

Fonte: Projeto Arquitetônico Cond. Residencial Le Quartier, outubro 2023.

## 2.7 Ortofoto de localização do terreno



Figura 01: Mapa de localização do empreendimento.

Fonte: Geoweb Linhares-ES, acessado em outubro 2023

## 2.8 Área construída do empreendimento

O empreendimento terá uma área total construída de 38.990,06m<sup>2</sup> (trinta e oito mil, novecentos e noventa metros e seis decímetros quadrados), distribuídos em 15 pavimentos e 02 subsolos.

## 2.9 Número de vagas definidas no PDM

A Lei Complementar Nº 027/2014, estabelece os parâmetros para a definição do número de vagas de estacionamentos como o tipo de edificação, conforme seu Anexo III, destacado a seguir na tabela 02.

**ANEXO III**

**Vagas em Garagens e Estacionamentos**

<b>Atividade</b>	<b>Área total computável (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Número mínimo de vagas</b>
<i>Comércio e serviços em geral</i>	$\leq 200m^2$	<i>Dispensada a reserva de área para garagem</i>
	$> 200m^2$	<i>Unidades com até 50,00m<sup>2</sup> de área privativa - 1 vaga por unidade, menos quatro vagas</i> <i>Unidades com mais de 50,00m<sup>2</sup> de área privativa - 1 vaga por cada 50,00m<sup>2</sup> de área privativa, menos quatro vagas</i>
<i>Supermercados, horto mercados, hipermercados, shopping centers, clubes recreativos, Centros de convenções, estádios esportivos, mercados atacadistas</i>	$\leq 200,00 m^2$	<i>Dispensada a reserva de área para garagem</i>
	$200 < \text{área} \leq 500m^2$	<i>1 vaga para cada 25 m<sup>2</sup> que exceder 200 m<sup>2</sup></i>
	$> 500,00m^2$	<i>1 vaga para cada 50 m<sup>2</sup> que exceder 200 m<sup>2</sup> mais seis vagas</i>
<b>Residencial e apart hotel</b>	$\leq 50,00 m^2$	<i>1 vaga para cada duas unidades</i>
	$50 < \text{área} \leq 150m^2$ (área privativa)	<i>1 vaga por unidade</i>
	$> 150,00m^2$ (área privativa)	<b>2 vagas por unidade</b>
<i>Hotel</i>	<i>qualquer área</i>	<i>1 vaga para cada três unidades privativas</i>
		<i>1 vaga por unidade</i>

Tabela 02: Lei Complementar Municipal 27/2014.

Fonte: Prefeitura Municipal de Linhares-ES.

O projeto do Residencial Le Quartier, é composto por 156 apartamentos, sendo 104 unidades com área menor 150,00m<sup>2</sup>, exigindo 01 vagas para cada unidade, ou seja, 104 vagas de garagens, e 52 apartamentos com área maior 150,00m<sup>2</sup>, exigindo 02 vagas por unidade, ou seja 104 vagas de garagens, totalizando 208 vagas.

Por sua vez o empreendimento possui um total de 420 vagas de estacionamentos distribuídas em 02 pavimentos subsolos, atendendo o satisfatoriamente a Lei Complementar Nº 027/2014.

## 2.10 Identificação dos acessos ao empreendimento

Na figura 02 abaixo, estão marcados em vermelho o acesso ao subsolo para veículos de passeio, motos e bicicletas, através da Avenida Aracruz, esse é o único acesso de veículos ao empreendimento. Em laranja, o acesso de pedestres, através da Avenida Nogueira da Gama, e em azul, os acessos de pedestres as torres A e B, e em amarelo o acesso de pedestres e prestadores de serviços diversos como funcionários do empreendimento, diaristas, babás, delivery, e outros, através da Avenida Governador Santos Neves.



Figura 02: Detalhe do projeto identificando todos os acessos do empreendimento.

Fonte: Projeto Arquitetônico Cond. Residencial Le Quartier, outubro 2023.

## 2.11 Pesquisa do volume de tráfego

A metodologia de contagem volumétrica de tráfego visa determinar a quantidade, e a composição do fluxo de veículos que passam por um ou vários pontos selecionados do sistema viário, numa determinada unidade de tempo. Essas informações poderão ser usadas na análise de capacidade, na avaliação das causas de congestionamento e de elevados índices de acidentes, no dimensionamento do pavimento, nos projetos de canalização do tráfego e outras melhorias.

O método de contagem adotado foi a Contagem Manual e Pontual, onde foi definido um posto de contagem, localizado no cruzamento das Avenidas Nogueira da Gama e Ibiracú, conforme imagem abaixo, onde o observador

permaneceu entre 6h30min às 18h00min no dia 31 de outubro de 2023 (terça-feira). Para tanto, adotou-se a contagem manual com contador e com o auxílio de fichas. Nessas fichas foram feitas as seguintes anotações: tipologia, número de veículos e modal utilizado. Esse levantamento nos permitirá levantar a capacidade atual das vias/cruzamentos.



Figura 03: Mapa posto de Contagem.

Fonte: Autores outubro 2023.

A interseção da Avenida Nogueira da Gama com a Avenida Ibirapu é um cruzamento com até 12 possibilidades trajetos de viagem, uma vez que se trata de duas avenidas com duplo sentido de circulação.

Abaixo na figura 04 temos os 03 trajetos possíveis a partir da Avenida Nogueira da Gama sentido Norte x Sul ou Centro x Colina.

- Trajeto 01 – Av. Nogueira da Gama sentido Norte, Bairro Colina;
- Trajeto 02 - Av. Nogueira da Gama sentido Leste, BR-101, virando à direita na Avenida Ibirapu;
- Trajeto 03 - Av. Nogueira da Gama sentido Oeste, virando à esquerda na Avenida Ibirapu;



Figura 04 – Trajetos a partir da Avenida Nogueira da Gama sentido Norte x Sul.

Fonte: Autores outubro 2023.

A tabela 03 representa o quantitativo do volume do tráfego no Trajeto 01 da Avenida Nogueira da Gama sentido Norte x Sul, ou seja viagens partindo do Bairro Centro em direção aos bairros Colina, Conceição, Juparanã e demais ligações. Podemos identificar como horário de pico os intervalos de 06h:30min às 07h:30min e de 16h:30min às 18h:00min.

TRAJETO 01 - AVENIDA NOGUEIRA DA GAMA SENTIDO NORTE X SUL (CENTRO X COLINA) EM 31 DE OUTUBRO DE 2023							
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Motos	Bicicletas	Pedestres	Ônibus	Caminhões
6:30-7:30	258	5	53	10	8	18	7
7:30-8:30	131	1	22	6	3	1	2
8:30-9:30	266	9	45	5	3	3	14
9:30-10:30	163	5	24	2	10	3	1
10:30-11:30	252	1	46	8	9	4	7
11:30-12:30	267	3	67	8	6	1	5
12:30-13:30	185	1	48	3	5	4	1
13:30-14:30	269	3	32	5	5	5	7
14:30-15:30	260	10	46	1	4	4	7
15:30-16:30	327	2	63	3	2	7	12
16:30-18:00	702	14	144	30	3	18	10

Tabela 03 – Contagem volumétrica a partir da Avenida Nogueira da Gama sentido Norte x Sul.

Fonte: Autores outubro 2023.

A tabela 04 representa o quantitativo do volume do tráfego no Trajeto 02 da Avenida Nogueira da Gama sentido Leste, ou seja viagens partindo do Bairro Centro em direção ao bairro Colina e a BR-101 virando a direita na Avenida

Ibiraçu. Podemos identificar como horário de pico o intervalo de 16h:30min às 18h:00min.

TRAJETO 02 - AVENIDA NOGUEIRA DA GAMA SENTIDO LESTE (CENTRO X BR-101) EM 31 DE OUTUBRO DE 2023							
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Motos	Bicicletas	Pedestres	Ônibus	Caminhões
6:30-7:30	113	1	23	7	8	4	1
7:30-8:30	58	0	7	3	3	0	0
8:30-9:30	119	2	22	4	8	0	2
9:30-10:30	73	2	13	2	2	0	7
10:30-11:30	111	0	20	1	2	0	1
11:30-12:30	117	1	30	3	2	5	1
12:30-13:30	81	1	22	1	1	2	0
13:30-14:30	118	1	14	1	2	0	0
14:30-15:30	114	1	20	6	2	1	1
15:30-16:30	125	8	23	0	6	1	1
16:30-18:00	320	2	64	7	4	6	3

Tabela 04 – Contagem volumétrica a partir da Avenida Nogueira da Gama sentido Leste.

Fonte: Autores outubro 2023.

A tabela 05 representa o quantitativo do volume do tráfego no Trajeto 03 da Avenida Nogueira da Gama sentido Oeste, ou seja viagens partindo do Bairro Centro em direção ao bairro Colina virando a esquerda na Avenida Ibiraçu. Podemos identificar um fluxo muito baixo sem distinção de horário de pico.

TRAJETO 03 - AVENIDA NOGUEIRA DA GAMA SENTIDO OESTE - EM 31 DE OUTUBRO DE 2023							
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Motos	Bicicletas	Pedestres	Ônibus	Caminhões
6:30-7:30	7	0	2	0	2	0	0
7:30-8:30	3	0	1	0	0	0	0
8:30-9:30	8	0	1	0	2	0	0
9:30-10:30	3	0	0	0	0	0	0
10:30-11:30	7	0	1	0	0	0	1
11:30-12:30	8	0	2	0	0	0	0
12:30-13:30	5	0	1	0	1	0	0
13:30-14:30	7	0	1	0	0	0	0
14:30-15:30	7	0	1	0	1	0	0
15:30-16:30	7	0	1	0	0	0	0
16:30-18:00	8	0	1	0	4	0	0

Tabela 05 – Contagem volumétrica a partir da Avenida Nogueira da Gama sentido Oeste.

Fonte: Autores outubro 2023.

Abaixo na figura 05 temos os 03 trajetos possíveis a partir da Avenida Nogueira da Gama sentido Sul x Norte ou Colina x Centro.

- Trajeto 04 – Av. Nogueira da Gama sentido Sul, Bairro Colina x Centro;

- Trajeto 05 - Av. Nogueira da Gama sentido Leste, BR-101, virando à esquerda na Avenida Ibiracú;
- Trajeto 06 - Av. Nogueira da Gama sentido Oeste, virando à direita na Avenida Ibiracú;



Figura 05 – Trajetos a partir da Avenida Nogueira da Gama sentido Sul x Norte.

Fonte: Autores outubro 2023.

A tabela 06 representa o quantitativo do volume do tráfego no Trajeto 04 da Avenida Nogueira da Gama sentido Sul x Norte, ou seja viagens partindo do Bairro Colina em direção ao Bairro Centro. Podemos identificar como horário de pico os intervalos de 06h:30min às 07h:30min e de 16h:30min às 18h:00min.

TRAJETO 04 - AVENIDA NOGUEIRA DA GAMA SENTIDO SUL X NORTE (COLINA X CENTRO) EM 31 DE OUTUBRO DE 2023							
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Motos	Bicicletas	Pedestres	Ônibus	Caminhões
6:30-7:30	198	2	41	8	15	6	5
7:30-8:30	89	9	27	4	11	0	2
8:30-9:30	178	2	9	2	4	0	3
9:30-10:30	77	3	10	2	3	0	2
10:30-11:30	123	1	29	1	11	2	2
11:30-12:30	55	0	21	2	15	2	1
12:30-13:30	131	1	45	1	8	2	2
13:30-14:30	155	5	31	2	7	3	3
14:30-15:30	127	5	25	1	7	0	1
15:30-16:30	143	3	24	10	7	1	2
16:30-18:00	287	8	73	8	18	3	2

Tabela 06 – Contagem volumétrica a partir da Avenida Nogueira da Gama sentido Sul x Norte.

Fonte: Autores outubro 2023.



A tabela 07 representa o quantitativo do volume do tráfego no Trajeto 05 da Avenida Nogueira da Gama sentido Leste, ou seja viagens partindo do Bairro Colina em direção a BR-101 virando a esquerda na Avenida Ibirapu. Podemos identificar como horário de pico os intervalos de 06h:30min às 07h:30min e de 16h:30min às 18h:00min.

TRAJETO 05 - AVENIDA NOGUEIRA DA GAMA SENTIDO LESTE (COLINA X BR-101) EM 31 DE OUTUBRO DE 2023							
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Motos	Bicicletas	Pedestres	Ônibus	Caminhões
6:30-7:30	168	1	37	10	5	2	2
7:30-8:30	72	4	22	4	10	0	0
8:30-9:30	147	1	14	0	14	2	1
9:30-10:30	65	0	12	0	15	2	2
10:30-11:30	102	0	16	0	8	1	0
11:30-12:30	45	0	16	1	13	0	1
12:30-13:30	110	1	0	0	6	5	2
13:30-14:30	130	4	25	2	5	1	1
14:30-15:30	106	1	19	5	5	2	1
15:30-16:30	115	1	16	2	3	4	2
16:30-18:00	244	0	28	2	2	4	1

Tabela 07 – Contagem volumétrica a partir da Avenida Nogueira da Gama sentido Leste.

Fonte: Autores outubro 2023.

A tabela 08 representa o quantitativo do volume do tráfego no Trajeto 06 da Avenida Nogueira da Gama sentido Oeste, ou seja viagens partindo do Bairro Colina virando a direita na Avenida Ibirapu. Podemos identificar um fluxo muito baixo sem distinção de horário de pico. Vale ressaltar que esse é um dos acessos principais do futuro empreendimento de quem vem do sentido Norte da cidade.

TRAJETO 06 - AVENIDA NOGUEIRA DA GAMA SENTIDO OESTE - EM 31 DE OUTUBRO DE 2023							
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Motos	Bicicletas	Pedestres	Ônibus	Caminhões
6:30-7:30	7	0	1	0	0	0	0
7:30-8:30	3	0	1	0	1	0	0
8:30-9:30	6	0	0	0	0	0	0
9:30-10:30	3	0	1	0	0	0	0
10:30-11:30	5	0	0	0	0	0	0
11:30-12:30	2	0	1	0	1	0	0
12:30-13:30	4	0	0	0	0	0	0
13:30-14:30	5	0	1	0	0	0	0
14:30-15:30	4	0	1	0	0	0	4
15:30-16:30	7	0	4	0	0	0	0
16:30-18:00	8	0	1	0	0	0	0

Tabela 08 – Contagem volumétrica a partir da Avenida Nogueira da Gama sentido Oeste.

Fonte: Autores outubro 2023.

Abaixo na figura 06 temos os 03 trajetos possíveis a partir da Avenida Ibirapu sentido Leste x Oeste, ou BR-101 x Colina.

- Trajeto 07 – Av. Ibirapu sentido Leste x Oeste;
- Trajeto 08 - Av. Ibirapu sentido Norte, virando à direita na Avenida Nogueira da Gama;
- Trajeto 09 - Av. Ibirapu sentido Sul, virando à esquerda na Avenida Nogueira da Gama;



Figura 06 – Trajetos a partir da Avenida Ibirapu sentido Leste x Oeste.

Fonte: Autores outubro 2023.

A tabela 09 representa o quantitativo do volume do tráfego no Trajeto 07 da Avenida Ibirapu sentido Leste x Oeste, ou seja viagens partindo da BR-101 em direção ao Bairro Colina virando a esquerda na Avenida Ibirapu. Podemos identificar um fluxo muito baixo, com uma pequena variação nos intervalos de 11h:30min às 12h:30min e 16h:30min às 18h:00min. Vale ressaltar que esse é um dos acessos principais do futuro empreendimento de quem vem do sentido BR-101.

TRAJETO 07 - AVENIDA IBIRAÇU							
SENTIDO LESTE X OESTE (BR-101 X COLINA) - EM 31 DE OUTUBRO DE 2023							
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Motos	Bicicletas	Pedestres	Ônibus	Caminhões
6:30-7:30	6	0	2	0	0	0	0
7:30-8:30	1	0	1	0	0	0	0
8:30-9:30	4	0	1	0	0	0	0
9:30-10:30	2	0	0	0	0	0	0
10:30-11:30	3	0	2	0	0	0	0
11:30-12:30	17	0	4	0	2	0	0
12:30-13:30	13	0	28	0	0	0	0
13:30-14:30	6	0	1	0	0	0	0
14:30-15:30	10	0	1	0	2	0	0
15:30-16:30	8	0	1	0	0	0	0
16:30-18:00	23	0	5	0	5	0	0

Tabela 09 – Contagem volumétrica a partir da Avenida Ibirapu sentido Leste x Oeste.

Fonte: Autores outubro 2023.

A tabela 10 representa o quantitativo do volume do tráfego no Trajeto 08 da Avenida Ibirapu sentido Norte, ou seja, viagens partindo do Bairro Colina em direção ao Bairro Conceição, Juparanã, e outros na região norte do município, virando a direita na Avenida Nogueira Gama. Podemos identificar como horário de pico os intervalos de 11h:30min às 12h:30min e 16h:30min às 18h:00min.

TRAJETO 08 - AVENIDA IBIRAÇU							
SENTIDO NORTE - EM 31 DE OUTUBRO DE 2023							
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Motos	Bicicletas	Pedestres	Ônibus	Caminhões
6:30-7:30	38	0	13	1	0	0	1
7:30-8:30	26	0	3	0	4	0	0
8:30-9:30	35	0	6	0	2	0	0
9:30-10:30	15	1	1	0	0	0	1
10:30-11:30	15	0	10	0	1	0	2
11:30-12:30	98	3	26	3	15	6	1
12:30-13:30	82	2	0	0	3	3	4
13:30-14:30	37	1	6	0	2	3	1
14:30-15:30	52	2	14	0	0	2	5
15:30-16:30	35	4	8	0	2	2	5
16:30-18:00	145	9	33	3	0	4	2

Tabela 10 – Contagem volumétrica a partir da Avenida Ibirapu sentido Norte.

Fonte: Autores outubro 2023.

A tabela 11 representa o quantitativo do volume do tráfego no Trajeto 09 da Avenida Ibirapu sentido Sul, ou seja viagens partindo do Bairro Colina em direção ao Bairro Centro virando a esquerda na Avenida Nogueira Gama. Podemos

identificar como horário de pico com pequena variação do volume, os intervalos de 11h:30min às 12h:30min e 16h:30min às 18h:00min.

TRAJETO 09 - AVENIDA IBIRAÇU SENTIDO SUL - EM 31 DE OUTUBRO DE 2023							
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Motos	Bicicletas	Pedestres	Ônibus	Caminhões
6:30-7:30	16	0	7	2	6	0	1
7:30-8:30	6	0	2	0	4	0	0
8:30-9:30	17	0	4	0	5	0	0
9:30-10:30	7	0	0	0	4	0	0
10:30-11:30	7	0	6	0	0	0	0
11:30-12:30	49	1	14	1	8	3	0
12:30-13:30	42	0	0	0	0	0	0
13:30-14:30	20	0	4	1	7	0	0
14:30-15:30	30	0	7	0	7	0	2
15:30-16:30	19	0	5	0	8	0	0
16:30-18:00	67	2	14	4	18	1	0

Tabela 11 – Contagem volumétrica a partir da Avenida Ibirapu sentido Sul.

Fonte: Autores outubro 2023.

Abaixo na figura 07 temos os 03 trajetos possíveis a partir da Avenida Ibirapu sentido Oeste x Leste, ou Colina X BR-101.

- Trajeto 10 – Av. Ibirapu sentido Oeste, BR-101;
- Trajeto 11 - Av. Ibirapu sentido Sul, virando à direita na Avenida Nogueira da Gama;
- Trajeto 12 - Av. Ibirapu sentido Norte, virando à esquerda na Avenida Nogueira da Gama;



Figura 07 – Trajetos a partir da Avenida Ibirapu sentido Oeste x Leste.

Fonte: Autores outubro 2023.

A tabela 10 representa o quantitativo do volume do tráfego no Trajeto 10 da Avenida Ibirapu sentido Oeste x Leste, ou seja viagens partindo do Bairro Colina em direção a BR-101. Podemos identificar como horário de pico com pequena variação do volume, o intervalo de 06h:30min às 07h:30min.

TRAJETO 10 - AVENIDA IBIRAPU							
SENTIDO OESTE X LESTE (COLINA X BR-101) - EM 31 DE OUTUBRO DE 2023							
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Motos	Bicicletas	Pedestres	Ônibus	Caminhões
6:30-7:30	57	0	11	4	2	10	3
7:30-8:30	28	0	6	1	0	1	1
8:30-9:30	47	1	2	1	0	1	1
9:30-10:30	24	2	3	1	2	1	3
10:30-11:30	39	0	9	1	5	1	2
11:30-12:30	9	0	2	1	9	0	0
12:30-13:30	18	0	2	1	3	0	1
13:30-14:30	13	0	2	0	3	1	2
14:30-15:30	10	0	2	0	4	0	2
15:30-16:30	15	0	4	0	3	0	4
16:30-18:00	43	1	2	0	8	2	1

Tabela 12 – Contagem volumétrica a partir da Avenida Ibirapu sentido Oeste X Leste.

Fonte: Autores outubro 2023.

A tabela 13 representa o quantitativo do volume do tráfego no Trajeto 11 da Avenida Ibirapu sentido Sul, ou seja, viagens partindo do Bairro Colina em

direção ao Centro virando a direita na Avenida Nogueira da Gama. Podemos identificar um fluxo muito baixo sem distinção de horário de pico.

TRAJETO 11 - AVENIDA IBIRAÇU SENTIDO SUL - EM 31 DE OUTUBRO DE 2023							
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Motos	Bicicletas	Pedestres	Ônibus	Caminhões
6:30-7:30	16	0	2	1	5	5	1
7:30-8:30	7	0	2	0	3	0	1
8:30-9:30	16	1	3	0	5	0	2
9:30-10:30	7	0	2	0	3	1	0
10:30-11:30	13	0	2	0	3	0	1
11:30-12:30	2	0	2	0	2	0	0
12:30-13:30	5	0	0	0	1	0	0
13:30-14:30	4	0	3	0	3	1	0
14:30-15:30	4	0	0	0	3	0	0
15:30-16:30	3	0	1	0	4	0	0
16:30-18:00	10	0	5	2	2	0	0

Tabela 13 – Contagem volumétrica a partir da Avenida Ibirapu sentido Sul.

Fonte: Autores outubro 2023.

A tabela 14 representa o quantitativo do volume do tráfego no Trajeto 12 da Avenida Ibirapu sentido Norte, ou seja, viagens partindo do Bairro Colina em direção aos bairros do norte da cidade a esquerda na Avenida Nogueira da Gama. Podemos identificar como horário de pico o intervalo de 06h:30min às 07h:30min.

TRAJETO 12 - AVENIDA IBIRAÇU SENTIDO NORTE - EM 31 DE OUTUBRO DE 2023							
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Motos	Bicicletas	Pedestres	Ônibus	Caminhões
6:30-7:30	113	1	23	1	1	1	0
7:30-8:30	50	0	11	0	0	0	1
8:30-9:30	88	0	0	0	0	1	0
9:30-10:30	45	0	0	0	0	0	0
10:30-11:30	78	2	18	2	11	2	4
11:30-12:30	16	0	4	2	15	0	0
12:30-13:30	33	0	6	0	0	0	0
13:30-14:30	25	0	1	0	0	0	0
14:30-15:30	17	0	3	0	0	0	0
15:30-16:30	22	0	0	0	0	0	0
16:30-18:00	68	0	5	0	0	0	0

Tabela 14 – Contagem volumétrica a partir da Avenida Ibirapu sentido Norte.

Fonte: Autores outubro 2023.

## 2.12 Projeto Arquitetônico

O projeto arquitetônico apresenta uma proposta moderna de condomínio residencial, com grandes áreas verdes e área de lazer, piscinas tipo praia com

cachoeira. Ainda no pavimento térreo, demais áreas de lazer comum e área administrativas.

O projeto é composto **156 apartamentos** distribuídos em duas torres com 13 pavimentos cada, sendo a **Torre A** com 04 apartamentos por pavimento tipo, e apartamento de cobertura tipo duplex, totalizando 52 unidades, e a **Torre B** com 08 unidades por pavimento tipo, sendo 52 apartamentos de 02 quartos e 52 apartamentos 03 quartos, totalizando 104 unidades.

- Anexo 05 – Projeto Arquitetônico Cond. Residencial Le Quartier.

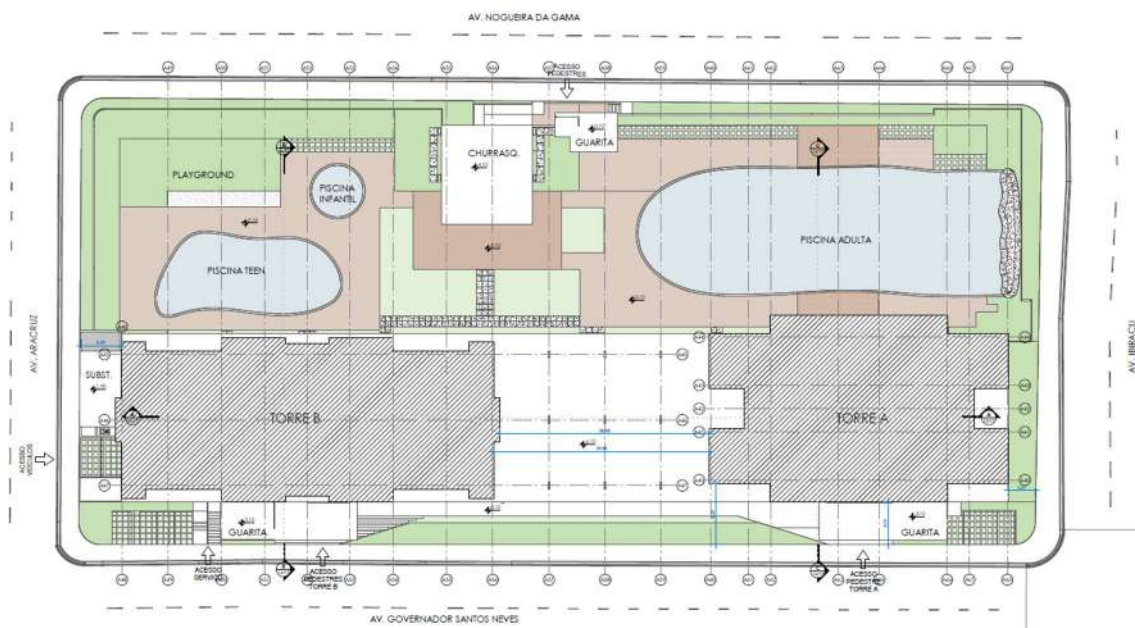


Figura 08: Masterplan do Projeto do empreendimento.

Fonte: Projeto Arquitetônico Cond. Residencial Le Quartier, outubro 2023.

### 3 ÁREA DE INFLUÊNCIA – AID

A área de influência direta – AID é a área onde devem ser previstos e identificados os impactos diretos e indiretos das fases de implantação e operação do empreendimento. Para o Empreendimento Condomínio Residencial Le Quartier, a AID (Área de Influência Direta) deve ser considerada conforme figura abaixo, compreendido entre: Rodovia BR-101 a leste; Av. Governador Francisco Lacerda de Aguiar, ao norte, Av. Nicola Biancardi ao sul; e oeste, o limite é o Rio Pequeno.



Figura 09: Área de Influência Direta - AID

Fonte: Termo de Referência (processo 16.238/2023)

Prefeitura Municipal de Linhares-ES.



### 3.1 AID Meios Físico e Socioeconômico

A área de influência direta – AID dos meios físico e socioeconômico refere-se aos bairros Colina e parte do Centro até a Av. Nicola Biancardi.



Figura 10: Área de Influência Direta – AID dos meios físicos e socioeconômicos.

Fonte: Google Earth, outubro/2023.

### 3.2 AID Meio Biótico

A AID do meio biótico refere-se à área circular, referente a um desdobro de 1,0 km a partir da poligonal do empreendimento.



Figura 11: Área de Influência Direta – AID do meio Biótico.

Fonte: Google Earth, outubro/2023.

## 4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INFLUÊNCIA –AID

### 4.1. Padrões de Uso e Ocupação do Solo na AID

a) O mapa apresentado abaixo, destaca as áreas comerciais, residenciais, industriais, institucionais igrejas e lotes vagos do Bairro Colina.

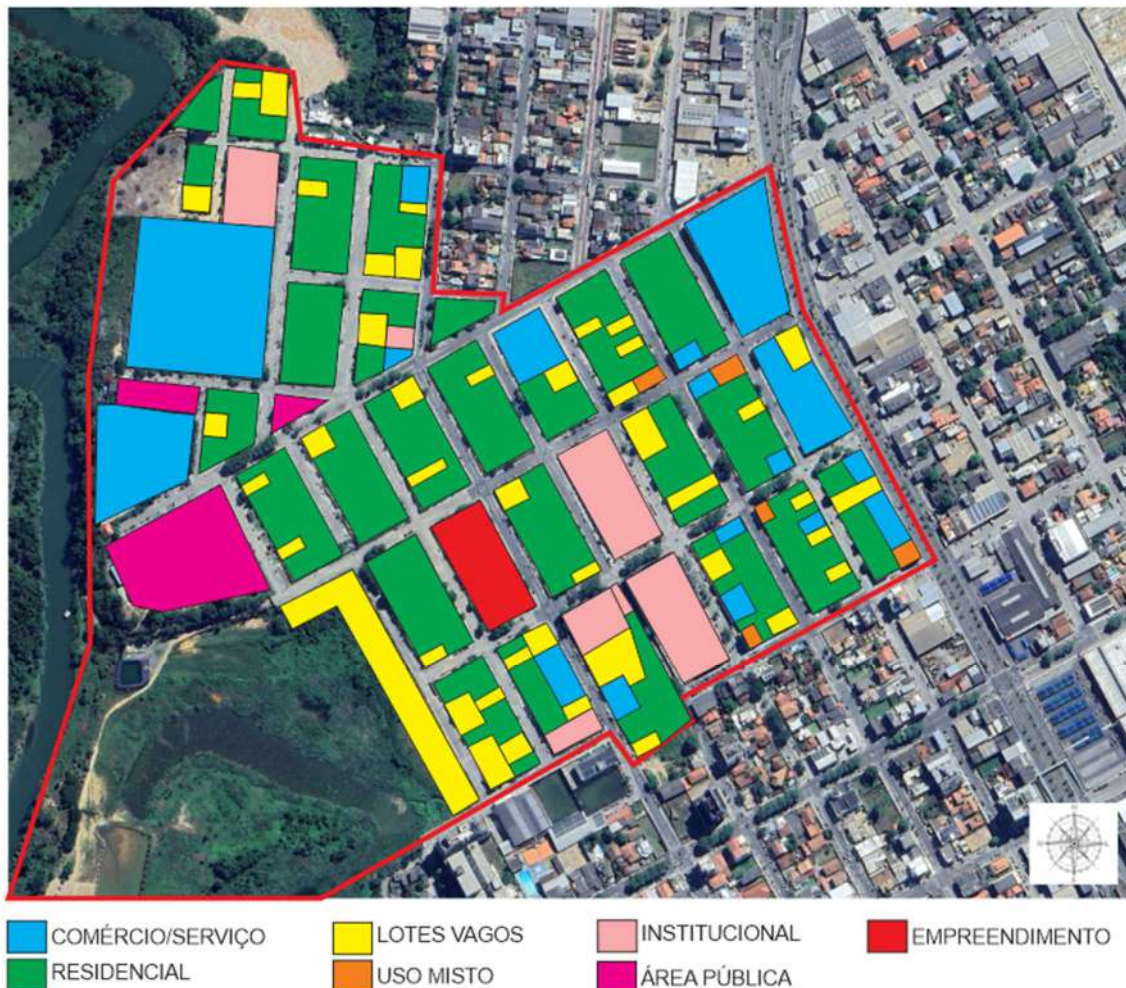


Figura 12: Padrões de uso e ocupação do solo Bairro Colina.

Fonte: Autores outubro/2023.

O bairro Colina mapeado na figura 12, é predominantemente de uso residencial, o comércio está concentrado no limite com a Avenida Samuel Batista Cruz (BR-101). Das áreas públicas, se destaca a autarquia municipal do SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto.

No bairro estão localizados o Hospital Unimed e a Secretaria Municipal de Saúde. No setor educacional, temos o SESC, a Pestalozzi e uma Faculdade particular em fase de implantação e o CEIM Agnelo Guimarães.

Ainda existem vários lotes vazios no bairro, resultado da valorização imobiliária da região por se tratar de um bairro de classe média/alta da cidade. As áreas públicas de lazer se resumem a duas pequenas praças. Apenas a Igreja Luterana está presente no bairro Colina.

Na figura 13, destaca as áreas comerciais, residenciais, industriais, institucionais igrejas e lotes vazios de parte do Centro até a Av. Nicola Biancardi, conforme delimitado pelo Termo de Referência (16.238/2023).

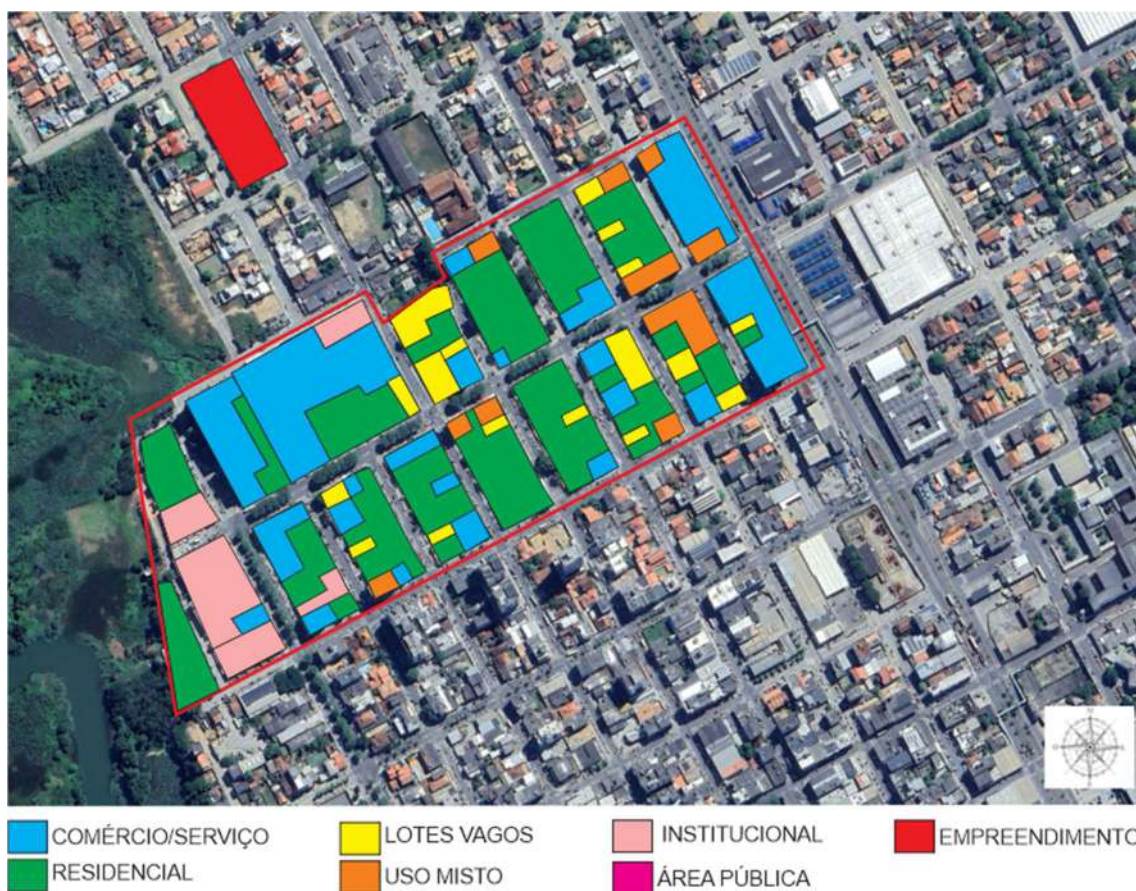


Figura 13: Padrões de uso e ocupação do solo Bairro Colina.

Fonte: Autores outubro/2023.

Por se tratar do bairro Centro, observa-se uma certa equivalência em residências e comércios/serviços, sendo estes concentrados na Avenida Samuel Batista Cruz (BR-101) e na Avenida Getúlio Vargas.

Além do Hospital Rio Doce, a região possui muitas clínicas e consultórios médicos (identificados como comércio/serviços). Na área educacional temos a escola Projetar (particular), a escola EMEF Presidente Castelo Branco e o CETEC – Escola Técnica (particular).

Também localizados na região do bairro Centro, a Câmara Municipal e o SML – Serviço Médico Legal da Polícia Civil, não tendo, portanto, área pública de lazer.

b) O terreno está localizado na região central do Bairro Colina, na Avenida Nogueira da Gama, principal via de ligação entre o centro os bairros Colina, Conceição, Juparanã e Três Barras, sendo uma rua de grande movimentação. Sobre o terreno existem algumas árvores, sendo mangueiras e oitis, além de algumas edificações que serão demolidas para execução do empreendimento.

- Anexo 06 – Planta de Localização.

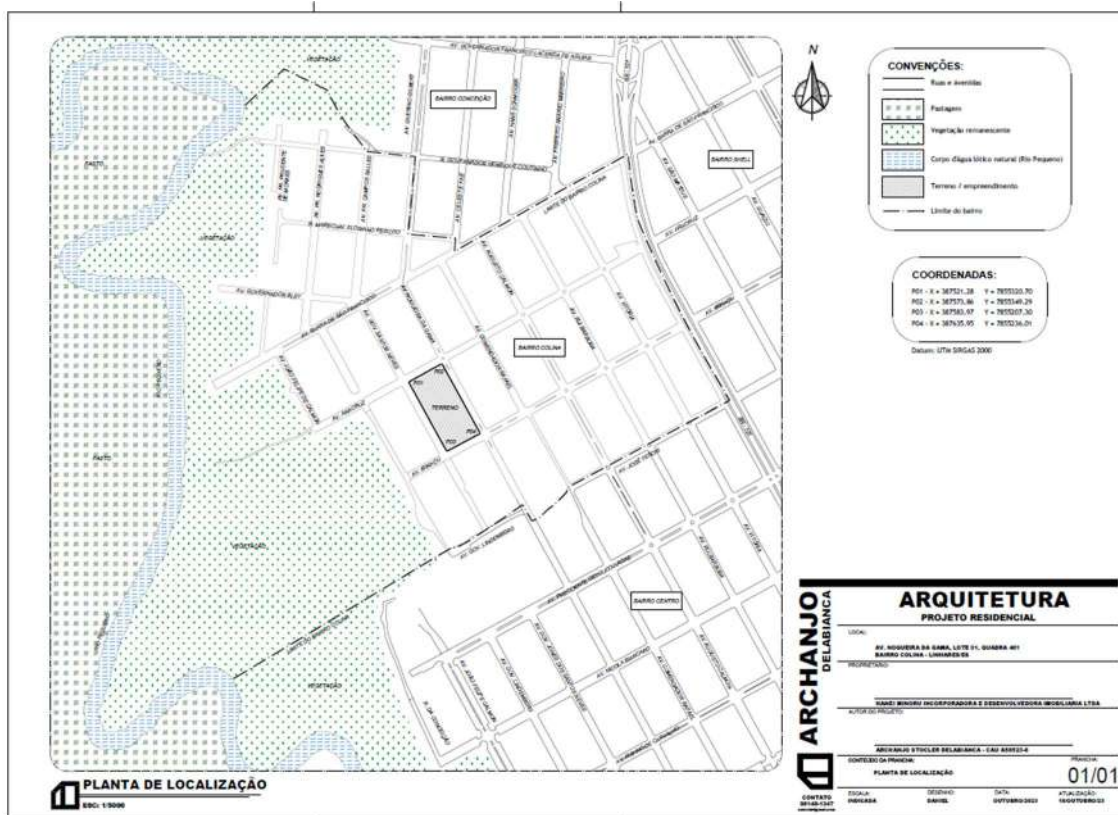


Figura 14: Planta de Localização do Empreendimento.

Fonte: Autores outubro/2023.

c) O empreendimento se enquadra em duas zonas, conforme Lei Complementar nº 11/2012, em seu anexo I, que dispõe sobre o Plano Diretor do Município de Linhares, a **Zona Urbana de Consolidação I e Zona de Dinamização II**. Na figura 10 abaixo o empreendimento está delimitado em vermelho.

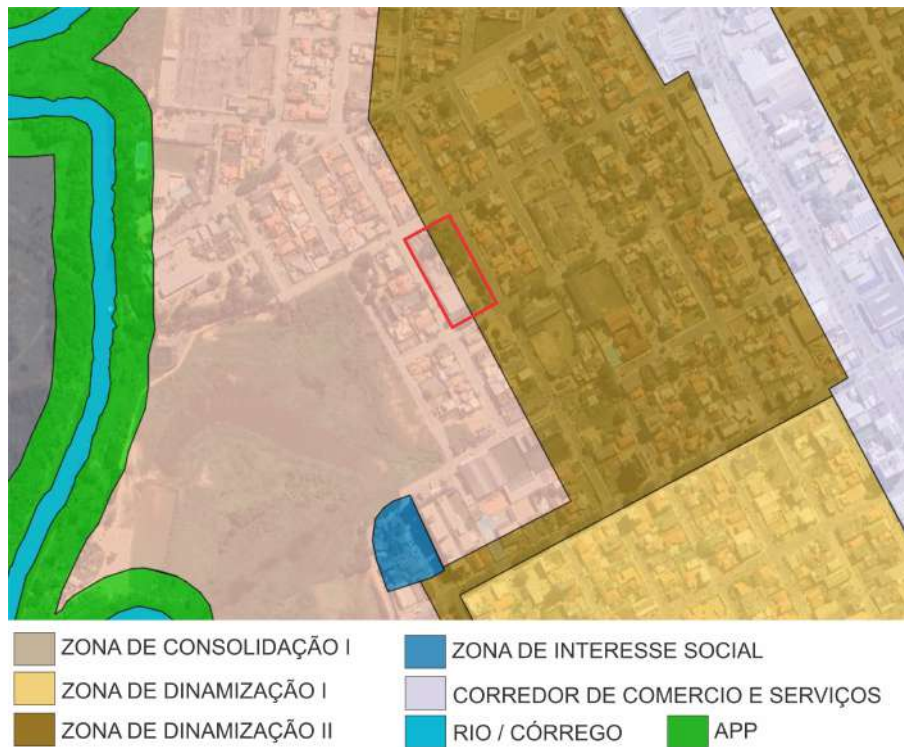


Figura 15: Mapa de Uso e Ocupação do Solo no município de Linhares/ES.

Fonte: <http://187.60.167.210/sig-linhares>; acesso em outubro/2023.

A Lei Complementar 013/2012 que dispõe sobre o Uso e Ocupação do Solo do Município de Linhares, classifica as atividades permitidas em cada zona urbana, neste caso a atividade é “RESIDENCIAL MULTIFAMILIAR”, que é uma atividade PERMITIDA tanto na Zona Urbana de Consolidação I, quanto na Zona de Dinamização II, conforme Anexo VI da referida lei. A figura 16 abaixo detalhe essas informações.

**ANEXO VI**

**Quadro Síntese de Usos Permitidos/Categorias de Área**

USOS	CATEGORIA DE ÁREA									
	Dinamização I	Dinamização II	Consolidação I	Consolidação II	Expansão	Corredor com/ser v.	Industrial I	Industrial II	Turístico e Lazer	ZEIS
Residencial Unifamiliar	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	a ser definido em projeto	Tolerado (*)	Proibido	Proibido	Permitido	Permitido
Residencial Multifamiliar	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	a ser definido em projeto	Tolerado (*)	Proibido	Proibido	Permitido	Permitido
Não Residencial 01	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	a ser definido em projeto	Permitido	Tolerado	Permitido	Permitido	Permitido
Não Residencial 02	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	a ser definido em projeto	Permitido	Permitido	Permitido	Permitido	Tolerado

Figura 16: Anexo VI, Lei Complementar nº 13/2012.

Fonte: PDM de Linhares-ES.

Quanto ao coeficiente de aproveitamento, deverá ser adotado, conforme Art. 19, da Lei Complementar 13/2012, o coeficiente maior, nesses casos em que o terreno abrange duas Zonas Urbanas.

*Art. 19 Nos casos de remembramento de lotes com coeficientes de aproveitamento diferentes e nas áreas contíguas que incide(m) mais de um zoneamento, poderá ser aplicado o coeficiente de aproveitamento maior, sendo que neste caso o acesso principal deverá se dar obrigatoriamente pelo lado do zoneamento correspondente. (Redação dada pela Lei Complementar nº 38/2016).*

Consultando a tabela do Anexo V da referida Lei Complementar, verifica-se que o coeficiente de aproveitamento da Zona de Dinamização II é de no máximo 3 (três), e o coeficiente de aproveitamento da Zona de Consolidação I é de no máximo 2 (dois), portanto será adotado o coeficiente de aproveitamento 3 (três).

ANEXO V

**TABELA DE PARÂMETROS URBANÍSTICOS**

Categoria da Área	Coeficiente de Aproveitamento (CA)			Área mínima de lotes (m <sup>2</sup> )	Área máxima de lotes (m <sup>2</sup> )	Gabarito máximo
	Mín.	Básico	Máx.			
Dinamização I	0,3	4	4	300 (70%) 200 (30%)**	7.200	-
Dinamização II	0,2	3	3	300 (70%) 200 (30%)**	7.200	-
Consolidação I	0,1	2	2	300 (70%) 200 (30%)**	7.200	-
Consolidação II	0,2	2	2	300 (70%) 200 (30%)**	7.200	-
Expansão	0,2	2	2	300 (70%) 200 (30%)**	7.200	*
Corredor de C. e Serviço				360	7.200	-
Industrial I e II	0,1	1	1	360	23.040	-
Interesse Turístico e Lazer I	0,1	0,5	0,5	600	20.000	-

Figura 17: Anexo V, Lei Complementar nº 13/2012.

Fonte: PDM de Linhares-ES.

Deste modo, conforme o Plano Diretor Municipal, o Condomínio Residencial Le Quartier, vem proporcionar um encontro das diretrizes apontadas pelos zoneamentos, e principalmente cumpre sua função social conforme Estatuto da Cidade, onde se estabelece que terra urbana deve ser utilizada para seus devidos fins, que nesse caso, é para fins residenciais e não mais como um vazio urbano dentro de bairros já consolidados servindo apenas para especulação imobiliária, uso indevidos por descartes de resíduos que danificam o meio ambiente, causadores de doenças e além da poluição visual da região onde o terreno encontra-se inserido.

**d) Adensamento da população na AID - densidade atual e densidade prevista por este empreendimento;**

O município de Linhares localiza-se na região do Rio Doce e consiste no município capixaba de maior extensão territorial (3.496,263 km<sup>2</sup>). Nos últimos anos o município de Linhares tem sido destino de grandes investimentos, impulsionando o crescimento tanto econômico como populacional.

De acordo com os dados do Censo Demográfico, entre 2010 e 2022, o número de domicílios particulares permanentes no município quase dobrou, passando de 41.967 para 74.739 domicílios; e o crescimento populacional foi de 18,17%,



passando de 141.141 para 166.786 habitantes, ou seja, a taxa de crescimento anual de 1,51%, e densidade demográfica de 47,70hab/km<sup>2</sup>. (Fonte Instituto Jones dos Santos Neves - IJSN, 2022).

A área urbanizada do município, segundo o IBGE (2019) é de 36,72km<sup>2</sup>, equivalente a 1,05% do território, sendo composta por 23 bairros. A dimensão da Área de Influência Direta (AID) equivale a 3.944,89m<sup>2</sup>, ou seja, aproximadamente 0,39ha, sendo compreendidos os bairros Colina e parte do Centro.

População total e distribuição populacional por gênero e faixa etária nos bairros do município de Linhares, 2010							
Bairros	População Total	População por gênero		População por faixa etária			
		Homens	Mulheres	0 a 4 anos	5 a 14 anos	15 a 64 anos	65 anos ou mais
<b>Linhares</b>	<b>141.306</b>	<b>70.415</b>	<b>70.891</b>	<b>11176</b>	<b>24792</b>	<b>97089</b>	<b>8249</b>
Araçá	5.986	2.905	3081	485	969	4094	438
Aviso	11.240	5.509	5731	997	2183	7465	595
Boa Vista	1.015	528	487	89	170	729	27
Canivete	5.215	2.618	2597	412	948	3580	275
<b>Centro</b>	<b>5.908</b>	2.732	3176	244	661	4393	610
<b>Colina</b>	<b>1.052</b>	505	547	62	132	793	65
Interlagos	26.557	12.999	13558	2043	4554	18536	1424
Jardim Laguna	3.062	1.463	1599	222	413	2332	95
José Rodrigues Maciel	2.518	1.172	1346	163	350	1819	186
Juparanã	3.564	1.719	1845	199	438	2643	284
Lagoa do Meio	1.498	738	760	70	177	1161	90
Linhares V	2.612	1.280	1332	159	431	1886	136
Movelar	3.372	1.708	1664	308	624	2316	124
Nossa Senhora da Conceição	3.824	1.852	1972	250	515	2757	302
Nova Betânia	721	351	370	64	105	506	46
Nova Esperança	4.404	2.233	2171	513	1071	2686	134
Novo Horizonte	5.476	2.557	2919	292	726	3976	482
Palmital	1.479	742	737	115	255	1049	60
Planalto	5.095	2.535	2560	554	1208	3165	168
Santa Cruz	3.563	1.775	1788	367	827	2235	134
São José	3.248	1.581	1667	259	537	2255	197
Shell	5.375	2.609	2766	387	925	3702	361
Três Barras	1.443	706	737	123	229	1042	49

Figura 18: Distribuição da população de Linhares por Bairro, 2010.

Fonte: Adaptado de Instituto Jones dos Santos Neves.

Conforme Censo de 2010, apresentado na figura 13, haviam **1.052** habitantes no Bairro Colina e **5.908** habitantes no Bairro Centro, como não houve um novo

censo desde então com esses dados individuais por bairro, foi projetado um crescimento populacional nos respectivos bairros com base no crescimento total da população do município, ou seja 1,51% ao ano. Dessa forma estima-se que temos atualmente uma população aproximada de **1.259** habitantes no bairro Colina e **7.067** habitantes no bairro Centro, totalizando 8.326 habitantes na AID. Seguindo a mesma taxa de crescimento populacional do município, no período de 2010 a 2022, que é de 1,51% ao ano, podemos prever uma população de aproximadamente 9.583 habitantes nos próximos 10 anos.

Considerando a população do empreendimento com ocupação de 100% e com estimativa de 05 funcionários do condomínio, temos uma população fixa de 629 pessoas.

Para o cálculo da população flutuante foi estimado uma média de 0,3 visitantes por apartamentos, ou seja 30%; uma média de 0,5 diaristas por apartamentos, ou seja 50%; uma média de 0,3 babás/cuidadores por apartamentos, ou seja 30%; e uma média de 0,2 delivery por apartamentos, ou seja 20%, com o total de 187 pessoas conforme tabela 15 abaixo.

POPULAÇÃO FIXA			
Classificação da População	Unidades	Parâmetro de Adensamento	População Fixa
Residente	156	4	624
Fucionários	5	1	5
População total fixa			629
POPULAÇÃO FLUTUANTE			
Classificação da População	Unidades	Parâmetro de Adensamento	População Fixa
Visitantes	156	0,30	47
Diaristas	156	0,50	78
Babás/cuidador	156	0,30	47
Delivery	156	0,20	31
População total flutuante			203
População total do empreendimento			832

Tabela 15: Cálculo da população total do empreendimento.

Fonte: Autores, outubro 2023.

Considerando a população total do empreendimento em 832 habitantes, aumentando a projeção para o total de 10.415 habitantes em 2033 e Densidade Demográfica Prevista de **6.676 hab/km<sup>2</sup>**, conforme tabela abaixo.

Bairro	Extensão Territorial (km <sup>2</sup> )	População atual 2023	Densidade	Projeção 2033 1,51% a.a.	Projeção empreendimento	População total estimada 2033	Densidade
			Demográfica 2023 hab./km <sup>2</sup>				Demográfica 2033 hab./km <sup>2</sup>
Colina	0,43	1.259	2.928	1.449	832	2.281	5.305
Centro	1,13	7.067	6.254	8.134	-	8.134	7.198
Total AID	1,56	8326	5.337	9.583	832	10.415	6.676

Tabela 16: Demonstrativo da densidade demográfica prevista para 2033.

Fonte: Autores, outubro 2023.

## 4.2 VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

O impacto econômico analisa a valorização ou desvalorização imobiliária do entorno, em virtude da implantação do empreendimento. Essa valorização se dá porque o empreendimento em estudo tem características de baixo impacto, apresentando característica comum aos condomínios residenciais, e irá modificar a realidade atual (uma gleba, ou 20 lotes, com construções abandonadas, com entulhos, mato alto, sem cumprir a função social a que se destina), com efeitos positivos, diretos e indiretos, e permanentes, sobre a melhoria e valorização da região.

A expectativa é de que toda a cidade seja beneficiada direta ou indiretamente com o empreendimento, desde o setor de serviços como restaurantes, lojas, academias, escolas particulares, profissionais liberais, como médicos, advogados, arquitetos, decoradores, empresas do setor imobiliário e construção civil, corretores de imóveis especializados em propriedades de alto padrão, até a administração pública local pode se beneficiar com a arrecadação de impostos sobre a propriedade e outras taxas relacionadas aos empreendimentos imobiliários e estimular o desenvolvimento urbano da cidade.

Diretamente serão beneficiados os próprios moradores do condomínio, que buscam um estilo de vida mais exclusivo, com infraestrutura de qualidade, segurança, áreas de lazer e serviços personalizados em um ambiente residencial mais sofisticado e confortável.

A implantação de um condomínio residencial de alto padrão pode, em alguns casos, trazer consequências negativas para determinados segmentos sociais e para a comunidade em geral, neste caso específico não se projeta o impacto prejudicial ao comércio local pois está ao lado do centro da cidade, assim como na infraestrutura urbana, pois já se tem a anuência do saneamento básico e o

estudo de trafego não identificou o aumento expressivo de transito. Tão pouco será prejudicial ao meio ambiente, pois não haverá a remoção de áreas verdes, alterações no ecossistema local e aumento na demanda por recursos naturais, e nem perda da identidade cultural e histórica da comunidade local, especialmente se por não haver demolição de construções antigas e tradicionais. O bairro Colina onde será construído o empreendimento é definido como um bairro nobre já que é caracterizado por certos atributos que o tornam mais desejável e, muitas vezes, associado a uma população de classe alta. Os imóveis do bairro tem preços mais altos em comparação com outras áreas, possui uma infraestrutura mais desenvolvida, incluindo ruas bem conservadas, serviços públicos eficientes, parques e espaços verdes bem cuidados, é um bairro seguro do ponto de vista da segurança pública, possui serviços de alta qualidade, como escolas de prestígio, hospitais e restaurantes, o que atrai residentes com alto poder aquisitivo e status social elevado, empresários bem-sucedidos, profissionais de alta renda, celebridades ou membros da elite local. Portanto não se projeta um descolamento da população na AID e nem a gentrificação, já que o bairro é predominantemente ocupado pela população de renda mais elevada, estimada entre 20 e 50 mil reais, que é a mesma faixa de renda esperada dos futuros moradores do empreendimento.

Também não se projeta que o aspecto social e as características culturais da vizinhança sejam alteradas, e sim continuadas, uma vez que o bairro Colina já se caracteriza de classe alta, assim como o empreendimento.

O impacto será alto e exponencial se analisarmos os valores do IPTU (imposto territorial urbano) atual que é recolhido sobre um terreno, e os valores após a implantação do empreendimento, que passará a ser recolhido sobre 156 apartamentos, um aumento potencial de mais de 2100% (dois mil e cem pontos percentuais), valores muito significativos para a administração municipal reverter em serviços para a população de todo o município.

Segundo corretores imobiliários da cidade haverá uma valorização substancial dos imóveis no entorno do empreendimento, e uma melhoria significativa na qualidade de vida do cidadão que trabalha, mora ou transita na AID.

*“... a implantação do Condomínio Residencial Le Quartier, vem atender a necessidade de preencher um vazio urbano situado nessa importante região do bairro Colina. Vale ressaltar que por décadas tal bairro foi consideravelmente*

*valorizado, muito acima da média dos imóveis da cidade, tal fato que ensejou dois fenômenos, o primeiro foi a ocupação da classe considerada a elite econômica municipal e outro fenômeno se deu no caso contrário em que várias quadras e lotes ficaram sem edificação puramente por terem sido transformados em ativos financeiros de valorização continuada.*

*No atual momento a área do empreendimento a ser implantado é destinação indevida de descartes de resíduos, proliferação de insetos vetores de doenças (dengue, chikungunya, etc), animais peçonhentos que infestam o local em função da não manutenção e acúmulo de entulhos.*

*Pelo caráter de ser um imóvel em desuso a muito tempo ficaram prejudicados serviços e equipamentos de seu entorno como, como calçadas deterioradas, muros com trincas em risco de desmoronamento e iluminação precária. Todos esses fatores foram propícios para assaltos e abordagens nocivas a transeuntes daquela localidade, também ensejou a moradia mesmo que temporária de população de rua e usuários de drogas.*

*O impacto do empreendimento que propõe um padrão de excelência em termos de moradia, humanização, urbanização, lazer e soluções sociais proporcionais a um bairro que conforme acima citado está classificado como de médio a alto padrão, considero que sua implantação impactará numa valorização imobiliária do entorno de 15% a 20%. Sua localização é estratégica pois fica entre o Bairro Colina e o Centro da cidade, locais mais desejados e com baixíssima oferta de unidades habitacionais, o empreendimento se demonstra um ativo importantíssimo para o município de Linhares pois transformará uma área degradada e sem investimento há muito tempo em uma das áreas mais privilegiadas em todos os aspectos da vida urbana, social e financeira.*

*O empreendimento é fruto de estudos dos melhores escritórios de engenharia e arquitetura que são reconhecidos no mercado imobiliário por já terem implantado com sucesso vários empreendimentos equivalentes, e por tal razão o ganho é extremamente positivo em todos os aspectos, sejam eles para o município ou para o cidadão". **Welio Pompermayer, corretor imobiliário, CRECI 09191-F.***

Cronograma físico-financeiro do empreendimento e estudo de viabilidade econômica com o retorno estimado do investimento.

O terreno onde será executado o empreendimento foi avaliado em R\$ 9.000.000,00 (nove milhões de reais) no mês de julho de 2023 e possui uma área total de 7.800,00m<sup>2</sup>. O futuro condomínio residencial possui 156 apartamentos distribuídos em duas torres com treze pavimentos cada.

O projeto é composto por duas torres de apartamentos, com 13 pavimentos cada, sendo a **Torre A** com 04 apartamentos por pavimento tipo, e apartamento de cobertura tipo duplex, totalizando 52 unidades, e a **Torre B** com 08 unidades por pavimento tipo, sendo 52 apartamentos de 02 quartos e 52 apartamentos 03 quartos, totalizando 104 unidades.

Os apartamentos da **Torre A** possuem sala de estar e jantar integrados com a cozinha, área de serviços, lavabo, e 03 suítes (uma com closet). Além dos apartamentos tipo, no 13º pavimento estão localizados 04 apartamentos que são denominados de cobertura duplex, esses possuem no pavimento inferior, sala de estar e jantar integrados com a cozinha, área de serviços, lavabo, 03 suítes (uma com closet) e escada para o segundo pavimento que possui, living, sala de jantar, lavabo, 01 suíte e depósito.

Os apartamentos da **Torre B de 02 quartos** possuem sala de estar e jantar integrados com a cozinha, área de serviços, lavabo, e 02 suítes. Os apartamentos de **03 quartos** possuem sala de estar e jantar integrados com a cozinha, área de serviços, lavabo, banheiro social, 02 quartos e 01 suíte máster (com closet e banheiro).

Cada apartamento terá no mínimo 02 vagas de garagem.

As áreas totais estão disponíveis na figura 19 abaixo:

CA	3			
TERRENO		7.800,00		
ÁERA MAX. COMP.		23.400,00		
		ÁERAS		VAGAS
PAVTo. SUBSOLO 1		4.716,77		201
PAVTo. SUBSOLO 2		4.647,06		208
TÉRREO LAZER COBERTO		2.888,49		
TÉRREO ACESSO LAZER/LAZER DESCOBERTO		187,17		7
<b>TOTAL PAVTo.TÉRREO</b>		<b>3.075,66</b>		
<b>TORRE A</b>	<b>COMPUTÁVEL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>DESCOB.</b>	<b>PRIVATIVO</b>
APTO 1 TORRE A	199,10	202,53		202,53
TIPO TORRE A	796,40	866,46		
APTO COBERT. 1o DUPLEX TORRE A	199,10	200,04		202,53
PAVTo. COBERT. 1o DUPLEX TORRE A	796,40			
APTO COBERT. 2o DUPLEX TORRE A	133,00	143,72	29,84	173,56
PAVTo. COBERT. 2o DUPLEX TORRE A / C.MAQ.	532,00	574,88	119,36	694,24
APTOS COBERTURA TOTAL TORRE A	332,10	343,76	29,84	376,09
CAIXA D'ÁGUA TORRE A		98,78		
<b>TOTAL TORRE A</b>	<b>10.885,20</b>	<b>12.036,42</b>		
<b>PROJ. TORRE A</b>		<b>891,27</b>		
<b>TORRE B</b>	<b>COMPUTÁVEL</b>	<b>TOTAL</b>	<b>DESCOB.</b>	<b>PRIVATIVO</b>
APTO 1 TORRE B	129,06	131,73		131,73
APTO 2 TORRE B	103,80	105,55		105,55
PAVTo.TIPO TORRE B	931,44	1.032,50		
APTO 1 COBERT. 1o DUPLEX TORRE B	128,76	129,06		131,73
PAVTo. TIPO 13/PAVTo.COBERT. 1o DUPLEX TORRE B	931,44	938,44		938,44
APTO 1 COBERT. 2o DUPLEX TORRE B	101,40	101,40	15,38	123,84
PAVTo. COBERT. 2o DUPLEX TORRE B / C.MAQ.	405,60	498,77		
APTO 1 COBERTURA TOTAL TORRE B	230,16	230,46	15,38	255,57
CAIXA D'ÁGUA TORRE B		97,24		
<b>TOTAL TORRE B</b>	<b>12.514,32</b>	<b>14.458,18</b>		
<b>PROJEÇÃO TORRE B</b>		<b>1.053,35</b>		
<b>TOTAL COMPUTÁVEL</b>	<b>23.399,52</b>			
CA	3,00			
PROJEÇÃO		1.944,62		
TO %		24,93		
<b>TOTAL CONSTRUÍDA</b>		<b>38.934,09</b>		

Figura 19: Quadro de áreas do empreendimento.

Fonte: Projeto Arquitetônico Cond. Le Quartier, outubro 2023.

Com base nos valores referenciais do CUB/ES (Custo Unitário Básico), data base de novembro de 2023 no valor de R\$ 2.850,33 (dois mil, oitocentos e cinquenta reais e trinta e três centavos), e aplicando os parâmetros de equivalência da NBR 12.721/2006, sendo adotado 0,50 para subsolos, 0,30 para área descoberta e 1,00 para área coberta padrão, temos estimado o custo total de construção do empreendimento em R\$ 97.256.554,58 (noventa e sete milhões, duzentos e cinquenta e seis mil, quinhentos e cinquenta e quatro reais e cinquenta e oito centavos), conforme tabela 17 a seguir:

<b>CÁLCULO ESTIMADO DO INVESTIMENTO</b>				
DESCRIÇÃO	ÁREA REAL	COEF. NBR 12.721/2006	ÁREA EQUIVALENTE	CUSTO
SUBSOLO 1	4.716,77	0,50	2358,385	R\$ 6.722.175,52
SUBSOLO 2	4.647,06	0,50	2323,53	R\$ 6.622.827,26
<b>TÉRREO</b>				
LAZER COBERTO	2.888,49	1,00	2888,49	R\$ 8.233.149,70
LAZER DESCOBERTO	187,17	0,30	56,151	R\$ 160.048,88
<b>TORRE A</b>				
ÁREA PRIVATIVA	10.885,20	1,00	10885,2	R\$ 31.026.412,12
ÁREA COMUM	1.151,22	1,00	1151,22	R\$ 3.281.356,90
<b>TORRE B</b>				
ÁREA PRIVATIVA	12.514,32	1,00	12514,32	R\$ 35.669.941,73
ÁREA COMUM	1.943,86	1,00	1943,86	R\$ 5.540.642,47
<b>TOTAL (OBRAS)</b>	<b>38.934,09</b>		<b>34.121,16</b>	<b>R\$ 97.256.554,58</b>
<b>CUSTO TOTAL DE OBRAS</b>				<b>R\$ 97.256.554,58</b>

Tabela 17: Custos para implantação do empreendimento.

Fonte: Proprietário, outubro 2023.

Com base na avaliação de mercado e estimativa de venda, foi definido os seguintes valores de cada unidade, e conseqüentemente o VGV (Valor Geral de Venda) global do empreendimento. A tabela 18 apresenta também outras despesas e investimentos, como impostos, corretagem e o valor do terreno que nesse caso faz parte da incorporação imobiliária.

Analisando as tabelas 17 e 18, podemos concluir que o empreendimento é viável financeiramente pois apresenta lucro estimado de 34,54%.



CÁLCULO ESTIMADO DO VGV (VALOR GERAL DE VENDA)				
UNIDADE	ÁREA	QTDE	VALOR VENDA	TOTAL
TORRE A				
APTO TIPO 01	202,53	48,00	R\$ 2.126.565,00	R\$ 102.075.120,00
APTO DUPLEX	343,76	4,00	R\$ 3.609.480,00	R\$ 14.437.920,00
TORRE B				
APTO TIPO 02 QUARTOS	105,55	52,00	R\$ 1.108.275,00	R\$ 57.630.300,00
APTO TIPO 03 QUARTOS	131,73	48,00	R\$ 1.383.165,00	R\$ 66.391.920,00
APTO DUPLEX	230,46	4,00	R\$ 2.419.830,00	R\$ 9.679.320,00
<b>VGV</b>				<b>R\$ 250.214.580,00</b>
VGV POR M2 DO APARTAMENTO			156 UNIDADES	R\$ 10.500,00
<b>OUTRAS DESPESAS - ADMINISTRATIVAS</b>				
Legalização - (até 2% do VGV)				R\$ 7.506.437,40
Despesas financeiras - (juros e taxas: 0,5% a 5% de edificação+equip.)				R\$ 2.502.145,80
Corretagem (4% a 8% do VGV)				R\$ 12.510.729,00
Impostos de comercialização (4% a 8% do VGV + imposto 6%)				R\$ 15.012.874,80
<b>TOTAL</b>				<b>R\$ 37.532.187,00</b>
<b>VALOR DO TERRENO / INCORPORAÇÃO</b>				<b>R\$ 29.000.000,00</b>
<b>LUCRO ESTIMADO</b>				<b>R\$ 86.425.838,42</b>

Tabela 18: Tabela de venda dos apartamentos.

Fonte: Proprietário, outubro 2023.

### 4.3 INFRA-ESTRUTURA BÁSICA

#### a) Estimativa da potência elétrica a ser instalada no empreendimento.

A viabilidade para fornecimento de energia elétrica para o empreendimento foi concedida pela EDP Escelsa através do protocolo n.º PRO0159410, com carga individual abaixo de 75Kw, previsão de início da operação do condomínio em outubro de 2025, sendo que as obras internas do mesmo são de responsabilidade do proprietário.

#### b) Estimativa do consumo diário de água do empreendimento.

A viabilidade técnica para o abastecimento de água para o empreendimento foi concedida pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) do município de Linhares, através do "Ofício de Viabilidade Técnica nº 316/2023", emitida em 10/07/2023 pelo Diretor Geral do SAAE, o Sr. Waldiney Carlos Siqueira.

Os parâmetros a serem utilizados, de acordo com as normas da ABNT e do SAAE atualmente em vigor, além dos dados do empreendimento fornecidos pelo solicitante da viabilidade, obedecem às seguintes condições:

- Número de unidades: conforme projeto arquitetônico;
- Taxa per capita (residencial): 200 (l/hab. dia);
- Coeficiente do dia de maior consumo: 1,20;
- Coeficiente do dia de menor consumo: 1,50.

Segundo a ANA (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico), o consumo médio diário de água por habitante no Brasil é de 185 litros, considerado normal e muito próximo do índice da Comunidade Europeia, que consome cerca de 200 litros diários por pessoa. E a viabilidade emitida pelo SAAE, considera 200 litros diários por habitante.

Desta forma, considerando o cálculo realizado na determinação da população fixa e flutuante do empreendimento, e considerando um consumo residencial de (200 Litros / hab. dia), determinamos o consumo diário de água do empreendimento, conforme tabela 19 a seguir.

POPULAÇÃO FIXA				
Classificação da População	Unidades	Parâmetro de Adensamento	População Fixa	Consumo Diário (m <sup>3</sup> )
Residente	156	4	624	124,8
Fucionários	5	1	5	1,0
População total fixa e Consumo total de água			629	125,8
POPULAÇÃO FLUTUANTE				
Classificação da População	Unidades	Parâmetro de Adensamento	População Fixa	Consumo Diário (m <sup>3</sup> )
Visitantes	156	0,30	47	9,4
Diaristas	156	0,50	78	15,6
Babás/cuidador	156	0,30	47	9,4
Delivery	156	0,20	31	6,2
População total flutuante e Consumo total de água			203	40,6
<b>População total Consumo total de água</b>			<b>832</b>	<b>166,4</b>

Tabela 19: Estimativa volumétrica de consumo de água.

Fonte: Autores outubro 2023

### **c) Estimativa volumétrica de despejos de esgoto sanitário do empreendimento.**

A viabilidade técnica para o abastecimento de coleta e tratamento do esgoto doméstico para o empreendimento foi concedida pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) do município de Linhares, através do “Ofício de

Viabilidade Técnica nº 316/2023”, emitida em 10/07/2023 pelo Diretor Geral do SAAE, o Sr. Waldiney Carlos Siqueira.

Na tabela 20 será apresentado a estimativa volumétrica de despejos de esgoto considerando um coeficiente de retorno de 80% do consumo diário de água, que é percentual utilizado pelo SAAE Linhares.

POPULAÇÃO FIXA				
Classificação da População	Unidades	Parâmetro de Adensamento	População Fixa	Volume Diário (m³)
Residente	156	4	624	99,8
Fucionários	5	1	5	0,8
População total fixa e Volume total de esgoto			629	100,6
POPULAÇÃO FLUTUANTE				
Classificação da População	Unidades	Parâmetro de Adensamento	População Fixa	Volume Diário (m³)
Visitantes	156	0,30	47	7,5
Diaristas	156	0,50	78	12,5
Babás/cuidador	156	0,30	47	7,5
Delivery	156	0,20	31	5,0
População total flutuante e Volume total de esgoto			203	32,4
<b>População total</b>			<b>832</b>	<b>133,1</b>

Tabela 20: Estimativa volumétrica de esgoto doméstico gerado.

Fonte: Autores outubro 2023

**d) Apresentar cartas com declaração das Concessionárias de Serviços públicos de Saneamento básico e energia elétrica quanto à viabilidade de atendimento.**

- Anexo 07 – Viabilidade do SAAE
- Anexo 08 – Viabilidade da EPD

**e) Não havendo serviço público para abastecimento de água e coleta de esgoto, informar detalhadamente pontos de captação e destinação previstos, bem como soluções para tratamento de água e esgoto.**

Conforme viabilidade emitida pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), do município de Linhares/ES, atestando o atendimento no abastecimento de água e coleta e tratamento do efluente sanitário do empreendimento, não se faz necessário apresentação de soluções alternativas de tratamento.

**f) Lançamento da drenagem pluvial e/ou conexão com rede existente, bem como as bacias de contribuição.**

O estudo de drenagem pluvial foi feito com base no escoamento das águas pluviais que atingem o empreendimento, considerando que o terreno está localizado no bairro já consolidado, ou seja, como toda infraestrutura existente e executada para atender a demanda pluvial da região, sendo suficiente para afirmar que o empreendimento não trará sobrecarga ao sistema atual, pois a sua implantação não vai elevar o volume de água pluvial.

O terreno do empreendimento tem área total de 7.800,00 m<sup>2</sup>, sendo 20% dessa área reservada para área permeável, conforme normas vigentes.

Foram levantados as áreas de contribuição para as respectivas ruas de entorno e os pontos da rede coletora pública existente, sendo esses caixas ralo tipo boca de lobo e poços de visitas, conforme indicado abaixo:

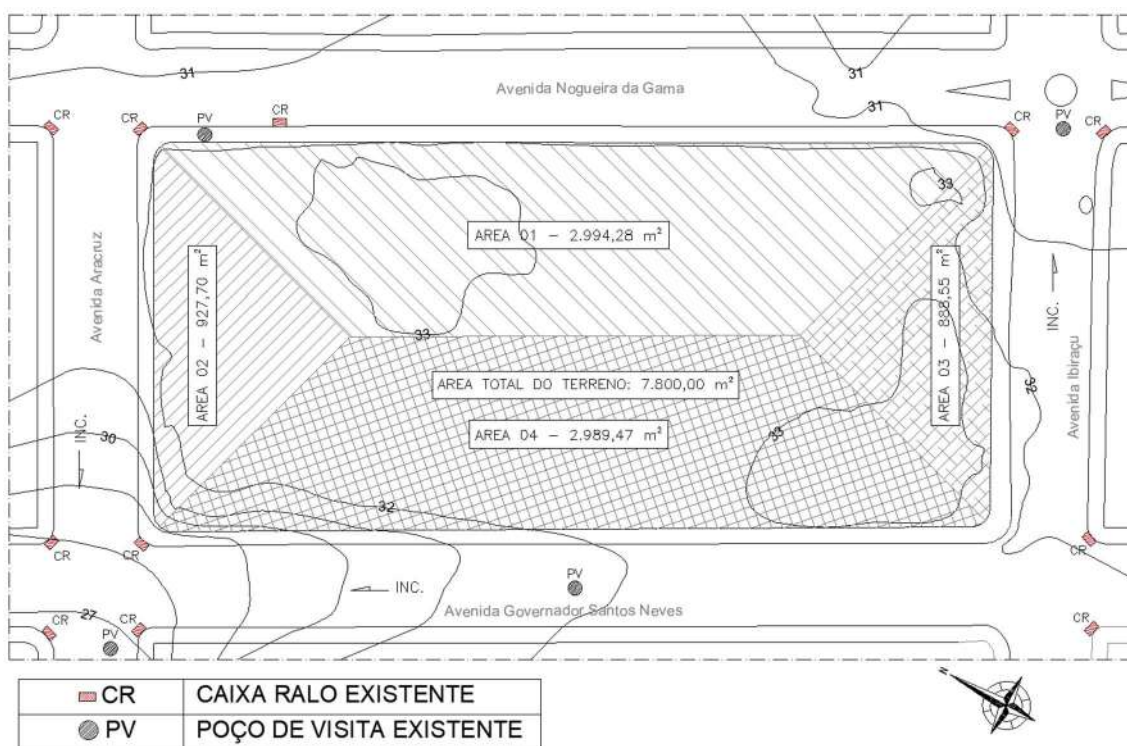


Figura 20: Levantamento do sistema de drenagem existente.

Fonte: Autores outubro 2023.

Para efeito de estudo, foi considerado que a execução da rede coletora pública existente foi dimensionada conforme as normas prevendo a contribuição dos lotes aos quais atende, sendo capaz de suportar a contribuição do empreendimento, e a necessidade de intervenção ou melhoria na mesma deverá ser indicada pelo órgão responsável.

O lançamento da contribuição será feito nos pontos existentes da rede coletora pública, conforme vazão calculada:

$Q=I*A*C$ , onde:

Q= Vazão

I= Intensidade pluviométrica

A= Área de contribuição

C= Coeficiente de escoamento

Como a norma não apresenta dados específicos de Linhares-ES, foi adotado a intensidade pluviométrica do município de Vitória-ES, com período de retorno de 25 anos, indicada na tabela 5 da NBR 10844/1989, no valor de 210 mm/h.

Local	Intensidade pluviométrica (mm/h)		
	período de retorno (anos)		
	1	5	25
55 - Porto Alegre/RS	118	148	187(21)
56 - Porto Velho/RO	130	167	184(10)
57 - Quixeramobim/CE	115	121	126
58 - Resende/RJ	130	203	284
59 - Rio Branco/AC	128	139(2)	-
60 - Rio de Janeiro/RJ (Bangu)	122	158	174(20)
61 - Rio de Janeiro/RJ (Ipanema)	119	125	160(15)
62 - Rio de Janeiro/RJ (Jacarepaguá)	120	142	152(6)
63 - Rio de Janeiro/RJ (Jardim Botânico)	122	167	227
64 - Rio de Janeiro/RJ (Praça XV)	120	174	204(14)
65 - Rio de Janeiro/RJ (Praça Saenz Peña)	125	139	187(18)
66 - Rio de Janeiro/RJ (Santa Cruz)	121	132	172(20)
67 - Rio Grande/RS	121	204	222(20)
68 - Salvador/BA	108	122	145(24)
69 - Santa Maria/RS	114	122	145(18)
70 - Santa Maria Madalena/RJ	120	128	152(7)
71 - Santa Vitória do Palmar/RS	120	128	152(18)
72 - Santos/SP	136	198	240
73 - Santos-Itapema/SP	120	174	204(21)
74 - São Carlos/SP	120	178	181(10)
75 - São Francisco do Sul/SC	118	132	167(18)
76 - São Gonçalo/PB	120	124	152(15)
77 - São Luiz/MA	120	128	152(21)
78 - São Luiz Gonzaga/RS	158	209	253(21)
79 - São Paulo/SP (Congonhas)	122	132	-
80 - São Paulo/SP (Mirante Santana)	122	172	191(7)
81 - São Simão/SP	118	148	175
82 - Sena Madureira/AC	120	160	170(7)
83 - Sete Lagoas/MG	122	182	281(19)
84 - Soure/PA	149	162	212(18)
85 - Taperinha/PA	149	202	241
86 - Taubaté/SP	122	172	208(6)
87 - Teófilo Otoni/MG	108	121	154(6)
88 - Teresina/PI	154	240	292(23)
89 - Teresópolis/RJ	115	149	170
90 - Tupi/SP	122	154	-
91 - União/MS	128	162	230
92 - Uaupés/AM	144	204	230(17)
93 - Ubatuba/SP	122	149	184(7)
94 - Uruguaiana/RS	120	142	181(17)
95 - Vassouras/RJ	125	179	222
96 - Viçosa/RS	114	128	152(15)
97 - <b>Viçosa/ES</b>	102	158	<b>210</b>
98 - Volta Redonda/RJ	158	218	265(13)

Notas: a) Para locais não mencionados nesta Tabela, deve-se procurar correlação com dados dos postos mais próximos que tenham condições meteorológicas semelhantes às do local em questão.

Figura 21: Tabela 5 da NBR 10844/1989.

Fonte: NBR 10844/1989 - Instalações prediais de águas pluviais

Para o coeficiente de escoamento, adotou-se uma média ponderada tendo em vista a previsão de 20% de área permeável e 80% de área edificada ou pavimentada.

	Área	Coeficiente
Permeável	1560,00	0,20
Edif. / Pav.	6240,00	0,85
	Média ponderada	0,72

Vazão de projeto:

	Área (m <sup>2</sup> )	Vazão (l/s)	Vazão (m <sup>3</sup> /s)
Área 01	2994,28	125,76	0,126
Área 02	927,70	38,96	0,039
Área 03	888,55	37,32	0,037
Área 04	2989,47	125,56	0,126
<b>Total</b>	<b>7800,00</b>	<b>327,60</b>	<b>0,328</b>

Portanto a contribuição do empreendimento no volume total de água pluvial no sistema existente é de 0,328m<sup>3</sup>/s, distribuído pelas quatro ruas do entorno e captadas por até 11 caixas ralo. O lançamento final da respectiva vazão será no manancial (Rio Pequeno) se dará pela rede coletora pública existente, conforme figura 22, ficando a critério da concessionária no momento da análise do projeto do empreendimento, solicitar ou não dispositivos para minimizar o impacto da vazão, tais como tanques de retardo ou similares.



Figura 22: Pontos de captação e lançamento pluvial da rede de drenagem existente.

Fonte: Autores outubro 2023.

## 4.4 INFRA-ESTRUTURA

### 4.4.1. Sistema Viário e de Transporte na AID do Empreendimento

O sistema viário da Área de Influência Direta do empreendimento é composto por uma malha geométrica definida, com várias opções de acesso. Podemos destacar a Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz (BR 101), que compõe a via arterial de maior importância para o município de Linhares, responsável por fazer a ligação norte/sul do município, e partir dela na altura do Km 149,50, as Avenidas Aracruz e Ibraçu, vias locais, fazem o acesso direto ao empreendimento, com uso predominante de edificações de uso residencial.

A Avenida Nogueira da Gama é outra em destaque, pois faz a ligação da AID entre os Bairros Colina e Centro no sentido norte/sul, além dos bairros Conceição, Juparanã e Três Barras.

O sistema viário contempla vias internas dos respectivos bairros que direcionam o fluxo em direção ao empreendimento, por vias paralelas, facilitando o itinerário, conforme Figura 23.



Figura 23: Mapa de situação viária na AID.

Fonte: Google, outubro 2023.

### **a) Memorial fotográfico das Ruas da AID**

#### **Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz (BR 101) - Traçado e Característica:**

Na altura do Km 149,50, apresenta largura útil de 31,10 metros, sendo dividida por 03 pistas de 8,00 metros de rolamento em cada sentido, possuindo 02 canteiros centrais de 3,55 metros cada, passeio lateral de 7,0 metros, conforme demonstrado nas fotos 06 e 07. Possui pavimentação em concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), conhecido como asfalto em boas condições de tráfego, sinalização horizontal e vertical adequada, apresentando risco moderado na circulação de pedestres e ciclistas devido a desnível com relação a via de rolamento.



Foto 06: Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz (BR 101).

Fonte: Autores outubro 2023.





Foto 07: Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz (BR 101).

Fonte: Autores outubro 2023.

### **Avenida Nogueira da Gama - Traçado e Característica:**

Na altura do empreendimento, apresenta largura útil de 12,20 metros, sendo dividida em 02 faixas de rolamento de 3,50m, possuindo estacionamento paralelo com largura de 2,60m em cada lado e passeio lateral com largura média de 2,25m. Nos cruzamentos com as Avenidas Aracruz e Ibirapu, possui rotatórias e canteiros, conforme demonstrado nas fotos 08 e 09. Possui pavimentação em concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), conhecido como asfalto em boas condições de tráfego, sinalização horizontal e vertical adequada, apresentando risco moderado na circulação de pedestres e ciclistas devido ao volume de tráfego.



Foto 08: Avenida Nogueira da Gama (sentido Centro).

Fonte: Autores outubro 2023.



Foto 09: Avenida Nogueira da Gama (sentido Colina).

Fonte: Autores outubro 2023.

### **Avenida Ibiracú - Traçado e Característica:**

Na altura do empreendimento, apresenta largura útil de 11,90 metros, possuindo passeio lateral com largura média de 3,30m em cada lado. No cruzamento com a Avenida Nogueira da Gama, possui rotatórias e canteiros, pavimentação em bloco de concreto hexagonal, conhecido como bloquete em boas condições de

tráfego. Não apresenta sinalização horizontal e vertical nenhuma, resultando portanto em risco moderado na circulação de pedestres e ciclistas nesse trecho, conforme demonstrado na foto 10.



Foto 10: Avenida Ibirapu (altura do Empreendimento).

Fonte: Autores outubro 2023.

No trecho seguinte até o encontro com a Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz, apresenta largura útil de 12,30 metros, sendo dividida com canteiro central de 1,20m, 02 faixas de rolamento e estacionamentos em paralelo, e passeio lateral com largura média de 2,50m. Possui pavimentação em bloco de concreto hexagonal, conhecido como bloquete em boas condições de tráfego. Não apresenta sinalização horizontal e vertical, resultando, portanto, em risco moderado na circulação de pedestres e ciclistas nesse trecho, conforme demonstrado na foto 11.



Foto 11: Avenida Ibirapu (sentido Av. Prefeito Samuel Batista Cruz).

Fonte: Autores outubro 2023.

### **Avenida Aracruz - Traçado e Característica:**

Na altura do empreendimento, apresenta largura útil de 12,18 metros, possuindo passeio lateral com largura média de 2,40m em cada lado. No cruzamento com a Avenida Nogueira da Gama, possui rotatórias e canteiros. Possui pavimentação em bloco de concreto hexagonal, conhecido como bloquete em boas condições de tráfego. Não apresenta sinalização horizontal e vertical nenhuma, resultando portanto, risco moderado na circulação de pedestres e ciclistas nesse trecho, conforme demonstrado na foto 12.

No trecho seguinte até o encontro com a Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz, apresenta largura útil de 11,88 metros, rotatória nos cruzamentos e passeio lateral com largura média de 2,90m. Possui pavimentação em concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ), conhecido como asfalto em boas condições de tráfego. Apresenta apenas sinalização vertical, resultando portanto em risco moderado na circulação de pedestres e ciclistas nesse trecho, conforme demonstrado na foto 13.



Foto 12: Avenida Aracruz (altura do Empreendimento).

Fonte: Autores outubro 2023.



Foto 13: Avenida Aracruz (sentido Av. Prefeito Samuel Batista Cruz).

Fonte: Autores outubro 2023.

### **Avenida Governador Santos Neves - Traçado e Característica:**

Na altura do empreendimento, apresenta largura útil de 12,30 metros, possuindo passeio lateral com largura média de 2,45m em cada lado. Possui pavimentação em bloco de concreto hexagonal, conhecido como bloquete em boas condições de tráfego. Não apresenta sinalização horizontal e vertical nenhuma, resultando, portanto, em risco moderado na circulação de pedestres e ciclistas nesse trecho, conforme demonstrado nas fotos 14 e 15.



Foto 14: Avenida Governador Santos Neves (sentido Colina).

Fonte: Autores outubro 2023.



Foto 15: Avenida Governador Santos Neves (sentido Centro).

Fonte: Autores outubro 2023.

**b) Identificação dos prováveis itinerários, motorizados e não motorizados, partindo do empreendimento para a AID, principalmente em direção aos Bairros vizinhos e a BR – 101.**

Destacamos nesse estudo 05 principais itinerários de carro, moto, bicicleta e a pé, dentro de outros possíveis por ser tratar de uma região central e com malha viária regular, apresentados na figura 24. Os itinerários das linhas de ônibus serão apresentados no tópico seguinte.



Figura 24: Mapa dos principais itinerários do empreendimento de carro, moto, bicicleta e a pé.  
 Fonte: Autores outubro 2023.

- Itinerário 01 – partindo do empreendimento no sentido Centro: segue pela Avenida Nogueira da Gama sentido sul.
- Itinerário 02 – partindo do empreendimento no sentido Centro: segue pela Avenida Governador Santos Neves sentido sul até a Avenida José Tesch, desta segue sentido oeste até a Avenida João Felipe Calmon, seguindo desta no sentido sul até o Centro.
- Itinerário 03 – partindo do empreendimento no sentido Conceição: segue pela Avenida Nogueira da Gama sentido norte até a Avenida Guerino Giuberti, desta segue sentido norte até o Bairro Conceição.
- Itinerário 04 – partindo do empreendimento no sentido Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz (BR-101): segue pela Avenida Aracruz sentido leste até a Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz (BR-101).
- Itinerário 05 – partindo do empreendimento no sentido Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz (BR-101): segue pela Avenida Ibiracú sentido leste até a Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz (BR-101).
- Itinerário 06 – partindo do empreendimento no sentido Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz (BR-101) e outros Bairros: segue pela Avenida Nogueira da Gama



sentido sul até a Avenida Presidente Getúlio Vargas, desta segue sentido leste até Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz (BR-101), atravessando a mesma, seguindo da Avenida Presidente Getúlio Vargas sentido leste, tem-se acesso aos outros bairros como Shell, Araçá e Interlagos.

### c) Análise das condições de oferta de serviços de transporte público e coletivo.

Segundo consulta com a empresa Viação Joana D'Arc, concessionária dos serviços de transporte coletivo no município, a AID (Bairro Colina e parte do Centro) possui a oferta de 04 (quatro) linhas de ônibus, sendo 03 (três) que passam na Avenida Nogueira da Gama, cortando toda a extensão do empreendimento, essas linhas são:

- Linha 30 - Denominada Conceição / Juparanã (figura 25)
- Linha 31 - Denominada Conceição / Juparanã / T. Barras (figura 26)
- Linha 32 - Denominada Conceição / Jup. / T. Barras / Hosp. L.M.C. (figura 27)
- Linha 33 - Denominada Conc. / Juparanã / T. Barras / Fórum (figura 28)

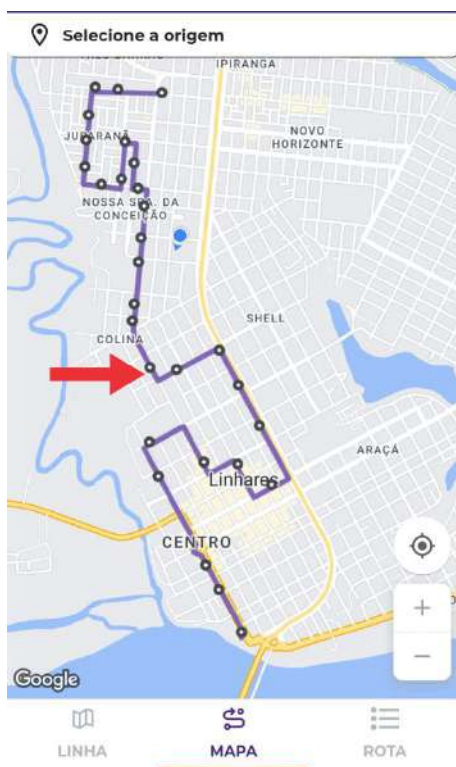


Figura 25 – Rota 30 - Conceição / Juparanã  
Fonte: VJD (App. CittaMobi), out./2023.

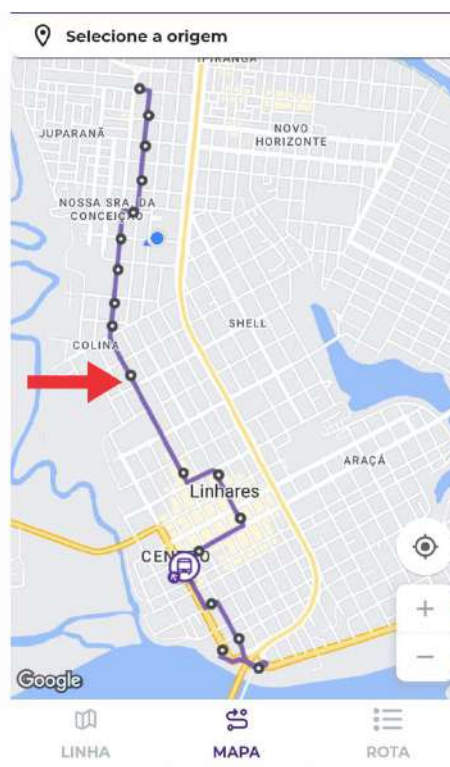


Figura 26 – Rota 31 Conceição / Juparanã / T. Barras  
Fonte: VJD (App. CittaMobi), out./2023.

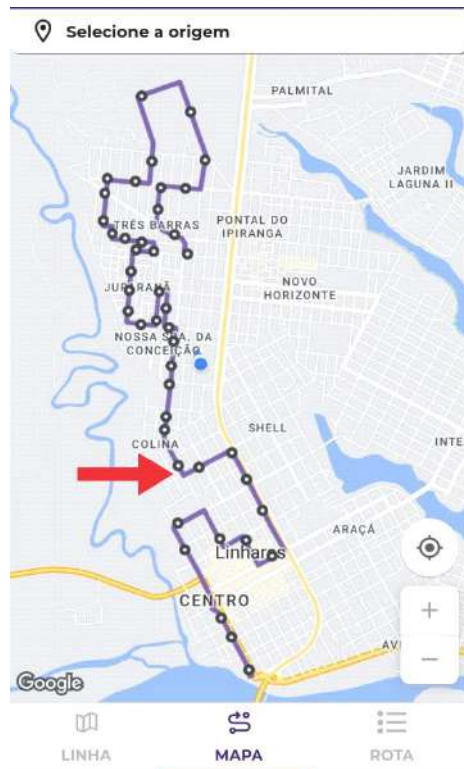


Figura 27 – Rota 32 - Conceição / Jup. / T. Barras / Hosp. L.M.C.

Fonte: VJD (App. CittaMobi), out/2023.

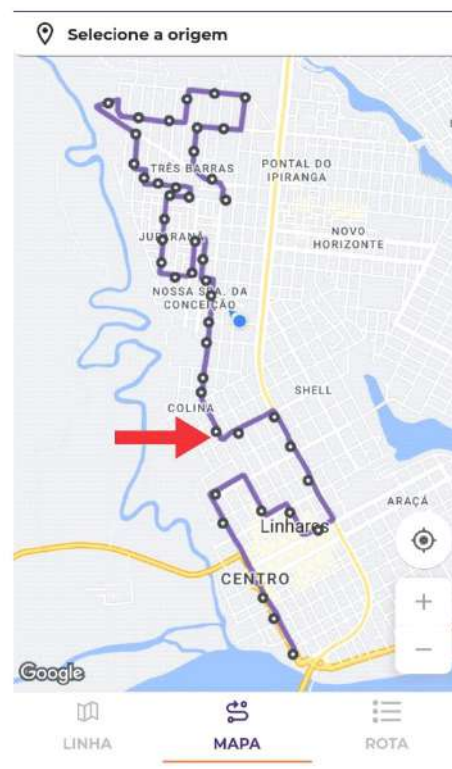


Figura 28 – Rota 33 Conc. / Juparanã / T. Barras / Fórum

Fonte: VJD (App. CittaMobi), out/2023.

A partir do mapa das linhas que atendem a AID, determinou-se uma distância perpendicular que garantisse a acessibilidade qualificada como “boa”, conforme o padrão de qualidade proposto por Ferraz e Torres (2004), como sendo distância menor que 300 metros (Tabela 21).

Fatores	Parâmetros de avaliação	Padrões de Qualidade		
		Aceitável Bom	Aceitável Regular	Não aceitável Ruim
Acessibilidade	Distância de caminhada no início e no fim da viagem (em metros)	<300	300 - 500	>500
	Condição das calçadas, sinalização adequada, rampas para cadeirantes, iluminação pública	Satisfatório	Deixa a desejar	Insatisfatório

Tabela 21 – Indicadores da qualidade do transporte público.

Fonte: Adaptado de Ferraz e Torres (2004).

Para garantir essa qualidade compensando condições desfavoráveis à caminhada, tais como condições das calçadas, declividade do percurso, facilidade para cruzar as ruas existentes no trajeto, foi adotado o valor máximo de 200 metros até as linhas como distância atendida. Assim, foi possível visualizar toda a área atendida por elas, como disposto, em destaque, na Figura 29.



Figura 29 – Mapa da faixa de abrangência da acessibilidade das linhas de ônibus na AID.

Fonte: Autores, outubro 2023.

Analisando a figura 29 e a tabela 22, podemos concluir que há uma oferta satisfatória do transporte público que percorre a AID, com 93,27% de cobertura na área de abrangência do ponto de vista da quantidade de linhas e pontos de ônibus.

Existem outros fatores a serem considerados para a avaliar a qualidade do serviço prestado a populacional, entretanto as medidas compensatórias e mitigadoras são de responsabilidade da empresa que detém a concessão do transporte público.

Resultado de atendimento e área de cobertura do transporte coletivo			
Área total da AID (Ha)	Área atendida pela linhas de ônibus (Ha)	Área não atendida pela linhas de ônibus (Ha)	Parcela da área atendida satisfatoriamente
156	145,50	10,50	93,27%

Tabela 22 – Resultado da área de abrangência do transporte público na AID.

Fonte: Autores, outubro 2023.

#### **d) Mapeamento com a localização dos pontos de ônibus da AID**

Na AID existem 07 (sete) pontos de parada de ônibus identificados em todas as rotas citadas acima, segue abaixo identificação dos abrigos:



Figura 30 – Mapa dos Abrigos dentro da AID.

Fonte: VJD (App. CittaMobi), out/2023.

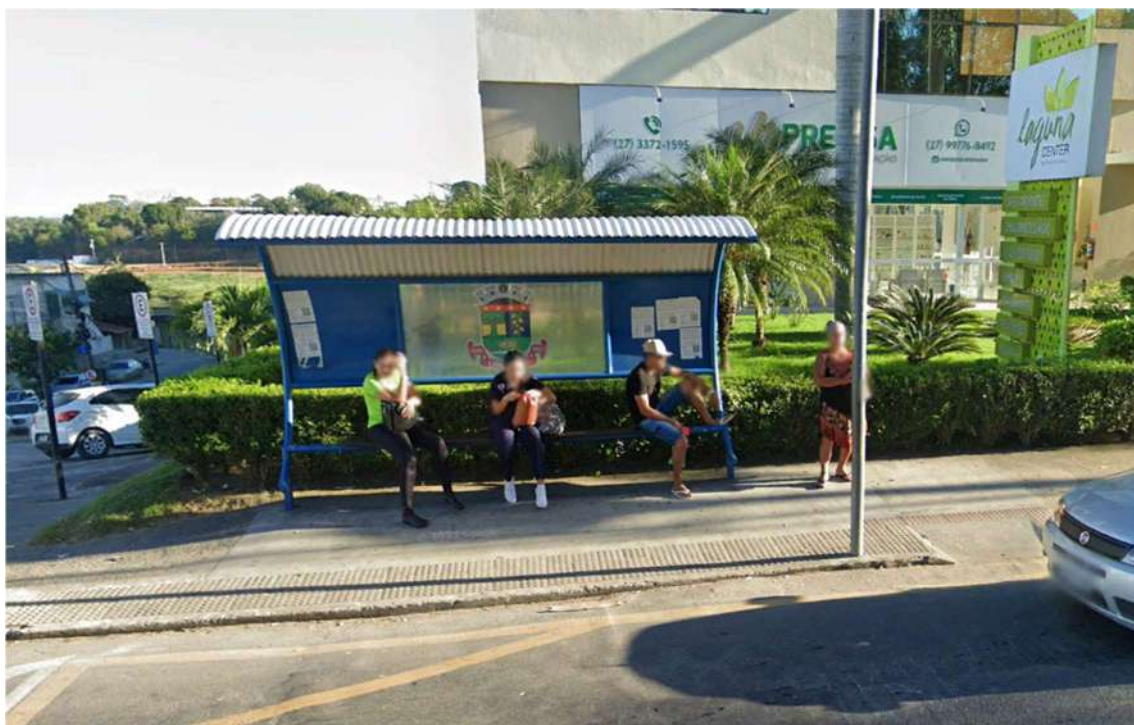


Foto 16 – Abrigo 01 – Avenida Presidente Getúlio Vargas.

Fonte: Autores outubro 2023.

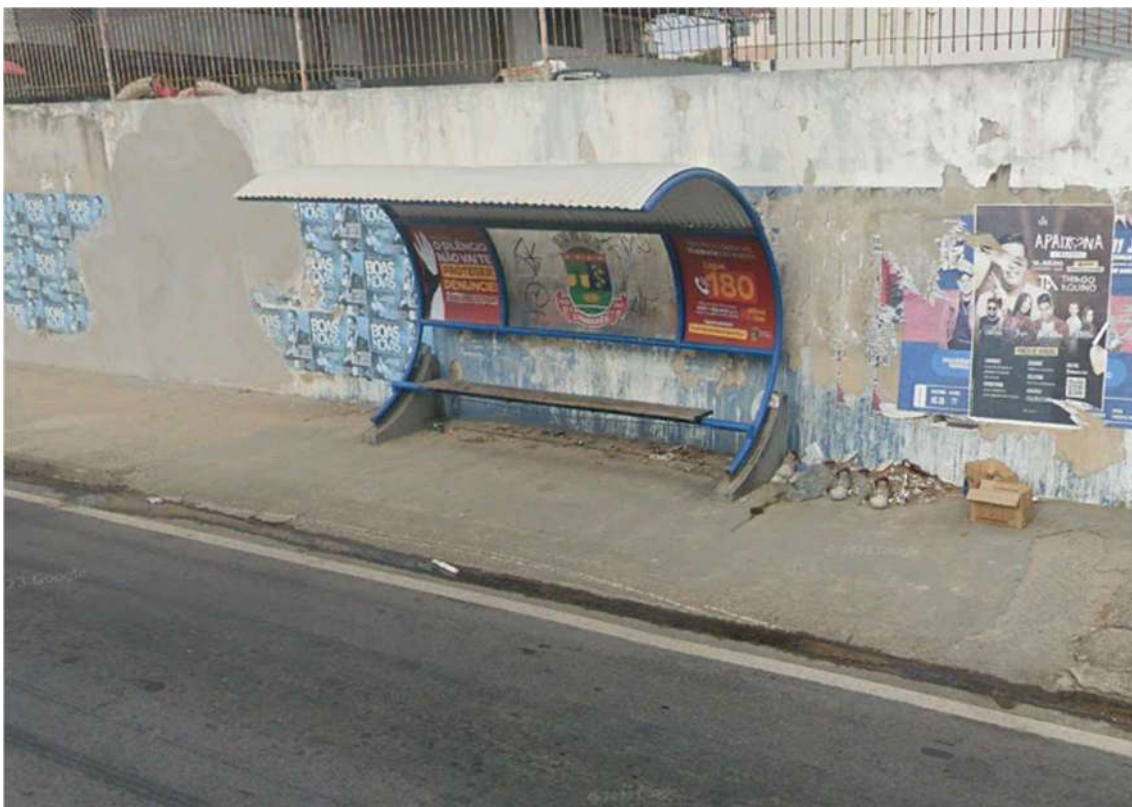


Foto 17 – Abrigo 02 – Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz (BR-101).

Fonte: Autores outubro 2023.



Foto 18 – Abrigo 03 – Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz (BR-101).

Fonte: Autores outubro 2023.



Foto 19 – Abrigo 04 – Avenida Ibirapu.

Fonte: Autores outubro 2023.

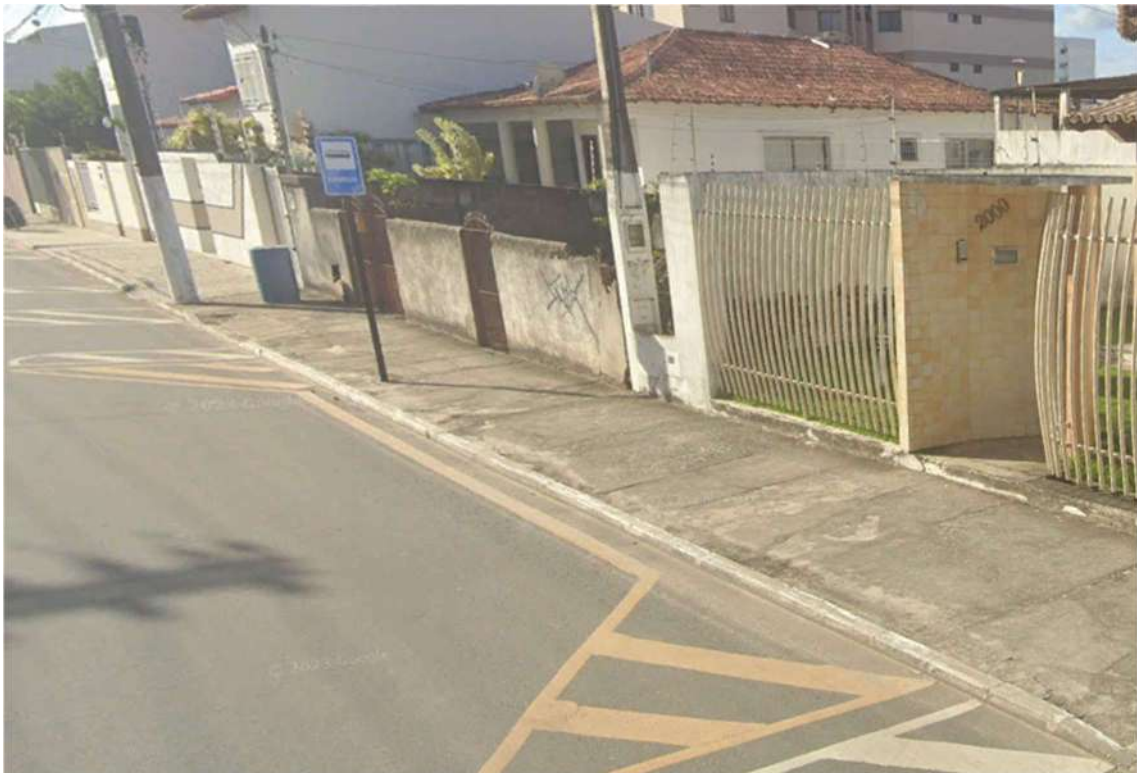


Foto 20 – Abrigo 05 – Avenida Nogueira da Gama (frente do empreendimento).

Fonte: Autores outubro 2023.



Foto 21 – Abrigo 06 – Avenida Guerino Giubert.

Fonte: Autores outubro 2023.



Foto 22 – Abrigo 07 – Avenida Guerino Giubert.

Fonte: Autores outubro 2023.

- **Tipologia e capacidade dos abrigos:** os abrigos atuais destes itinerários são todos de estrutura tubular metálica, com cobertura de telha metálica, assento em

madeiras, base de concreto, capacidade para 6 (seis) pessoas sentadas. Dimensão dos abrigos de 3m de comprimento por 1 metro de largura. Há alguns pontos que não dispõe de abrigo.

- **Condições dos abrigos:** conforme análise in loco, alguns encontram-se em bom estado de conservação, outras necessitam de manutenção, pois estão apresentando corrosões, destelhamento e depredações. Além de muita poluição visual nesses equipamentos, uma vez que são afixados cartazes e propagandas de eventos.

- **Adaptação aos portadores de mobilidade reduzida:** segundo o diagnóstico produzido, nenhum abrigo apresenta adaptações ou ferramentas visando as pessoas com deficiência (PcD), quando muito existe o ladrilho tátil na calçada e a rampa de forma inadequada. Segundo a empresa detentora da concessão, alguns veículos são adaptados com uma espécie de elevador hidráulico para os cadeirantes. Apenas esses veículos estão aptos para atender as PcDs.

#### 4.4.2 ESTUDO DE TRÁFEGO

##### **a) Caracterização física e operacional das avenidas Nogueira da Gama, Governador Santos Neves, Ibirapu e Aracruz, inseridas na AID.**

A **Avenida Nogueira da Gama** é a via principal de acesso ao empreendimento. Essa avenida faz a ligação do Bairro Centro com diversos outros bairros no sentido norte da cidade sendo de duplo sentido de circulação, podendo ser classificada como Arterial. O trecho estudado compreendido no limite da AID, inicia-se no cruzamento com a Avenida Barra de São Francisco no Bairro Colina até o cruzamento com a Avenida Nicola Biancardi no Bairro Centro.

As figuras 31 e 32 demonstram a sinalização viária existente conforme CONTRAN. Podemos observar que a mesma apresenta sinalização adequada em bom estado de manutenção.





Figura 31 – Sinalização existente da Avenida Nogueira da Gama (trecho 01).

Fonte: Autores outubro 2023.



Figura 32 – Sinalização existente da Avenida Nogueira da Gama (trecho 02).

Fonte: Autores outubro 2023.

A **Avenida Governador Santos Neves** é a via utilizada como acesso de serviços do empreendimento. No trecho estudado compreendido no limite da AID, inicia-se no cruzamento com a Avenida Barra de São Francisco no Bairro Colina até o cruzamento com a Avenida José Tesch no mesmo bairro. É uma avenida de sentido duplo de circulação, interrompida por um quadra edificada, tornando de pouco movimento, podendo ser classificada como Local.

A figura 33 demonstra a sinalização viária existente conforme CONTRAN. Podemos observar que a mesma não apresenta sinalização, salvo pelo cruzamento com a Avenida José Tesch.



Figura 33 – Sinalização existente da Avenida Governador Santos Neves.

Fonte: Autores outubro 2023.

A **Avenida Ibirapu** é a via utilizada como acesso de veículos para o subsolo do empreendimento, ou seja, o acesso dos moradores. Faz acesso da BR-101 com o empreendimento. No trecho estudado compreendido no limite da AID, inicia-se no cruzamento com a Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz (BR-101) no Bairro Colina até o cruzamento com a Avenida Governador Carlos Lindemberg no mesmo bairro. É uma avenida de sentido duplo de circulação, onde estão

localizados o Hospital Unimed, A escola SESI e em fase de implantação uma faculdade, com movimento moderado, podendo ser classificada como Local. A figura 33 demonstra a sinalização viária existente conforme CONTRAN. Podemos observar que a mesma apresenta sinalização adequada em bom estado de manutenção apenas no trecho entre Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz (BR-101) e a Avenida Nogueira da Gama, e sem sinalização até a Avenida Governador Carlos Lindemberg.



Figura 34 – Sinalização existente da Avenida Ibiracuz.

Fonte: Autores outubro 2023.

A **Avenida Aracruz** faz acesso da BR-101 com o empreendimento. No trecho estudado compreendido no limite da AID, inicia-se no cruzamento com a Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz (BR-101) no Bairro Colina até o cruzamento com a Avenida João Felipe Calmom no mesmo bairro. É uma avenida de sentido duplo de circulação com pouco movimento, podendo ser classificada como Local.

A figura 34 demonstra a sinalização viária existente conforme CONTRAN. Podemos observar que a mesma apresenta sinalização adequada em bom estado de manutenção apenas no trecho entre Avenida Prefeito Samuel Batista

Cruz (BR-101) e a Avenida Nogueira da Gama, e sem sinalização até a Avenida João Felipe Calmom.



Figura 35 – Sinalização existente da Avenida Aracruz.

Fonte: Autores outubro 2023.

### **b) Estudo atual da capacidade viária e nível de serviço da interseção da Avenida Nogueira da Gama com a Avenida Ibirapu**

Para definição de tráfego futuro, temos que estabelecer um acréscimo populacional de toda AID, além do acréscimo do tráfego gerado no sistema viário do entorno do empreendimento, pela atração do novo empreendimento e fixação de novos moradores. Os polos geradores de tráfego podem ser classificados como produtores ou atrativos de viagens, dependendo do uso a que se destinam. As viagens de automóvel atraídas pelo empreendimento são de três tipos: *Primárias*, que são as viagens que não existiam ou tinham destino em outra região da cidade e cujo objetivo é o acesso ao empreendimento; *Desviadas*, que são as viagens que já ocorriam, mas que tiveram uma alteração de rota para ter acesso ao empreendimento, e; *De Passagem*, que são as viagens que já ocorriam e que não necessitam de nenhuma alteração de rota para o acesso ao empreendimento.

As viagens primárias contribuem tanto para o carregamento das vias quanto para o congestionamento nos pontos de acesso. As viagens de passagem não afetam o carregamento das redes viárias, uma vez que esse tráfego já está presente nas vias, não devendo ser adicionado ao tráfego de passagem nas vias adjacentes, e sim aos movimentos de conversão para entrada e saída ao empreendimento. As viagens desviadas podem ou não causar impacto dependendo das condições locais das vias.

### **Determinação do tráfego atual gerado segundo a distribuição modal**

Para determinarmos o tráfego, distribuídos em cada meio de transporte, foi feita a medição *in loco*, no dia 31 de outubro de 2023, uma terça-feira, dia ensolarado, entre os horários de 06:30 hrs as 18:00 hrs, apresentando os seguintes resultados abaixo. Para cálculo de unidades carro passeio/hora, UCP, utiliza-se a tabela de equivalência.

<b><i>UCP- Unidade carro passeio</i></b>	<b><i>Fator de equivalência</i></b>
automóveis	1.00
ônibus	2.25
caminhão	1.75
moto	0.33
bicicleta	0.2

Tabela 23 –Tabela de equivalência UCP (unidade de carro de passeio).

Fonte: *Highway Capacity Manual* (HCM / 2000).

Abaixo, segue quadro resumo de cada TRAJETO na Avenida Nogueira da Gama, com o respectivo cálculo da UCP- Unidade De Carro Passeio com o fator de equivalência.

FATOR DE EQUIVALÊNCIA - UCP												
TRAJETO 01 - AVENIDA NOGUEIRA DA GAMA												
SENTIDO NORTE X SUL (CENTRO X COLINA) EM 31 DE OUTUBRO DE 2023												
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Fator equiv. 1	Motos	Fator equiv. 0,33	Bicicletas	Fator equiv. 0,2	Ônibus	Fator equiv. 2,25	Caminhões	Fator equiv. 1,75	TOTAL
6:30-7:30	258	5	263	53	17	10	2	18	41	7	12	335
7:30-8:30	131	1	132	22	7	6	1	1	2	2	4	146
8:30-9:30	266	9	275	45	15	5	1	3	7	14	25	322
9:30-10:30	163	5	168	24	8	2	0	3	7	1	2	185
10:30-11:30	252	1	253	46	15	8	2	4	9	7	12	291
11:30-12:30	267	3	270	67	22	8	2	1	2	5	9	305
12:30-13:30	185	1	186	48	16	3	1	4	9	1	2	213
13:30-14:30	269	3	272	32	11	5	1	5	11	7	12	307
14:30-15:30	260	10	270	46	15	1	0	4	9	7	12	307
15:30-16:30	327	2	329	63	21	3	1	7	16	12	21	387
16:30-18:00	702	14	716	144	48	30	6	18	41	10	18	828
											somatório	3626

Tabela 24 – Fator de equivalência UCP do Trajeto 01.

Fonte: Autores outubro 2023.

FATOR DE EQUIVALÊNCIA - UCP												
TRAJETO 02 - AVENIDA NOGUEIRA DA GAMA												
SENTIDO LESTE (CENTRO X BR-101) EM 31 DE OUTUBRO DE 2023												
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Fator equiv. 1	Motos	Fator equiv. 0,33	Bicicletas	Fator equiv. 0,2	Ônibus	Fator equiv. 2,25	Caminhões	Fator equiv. 1,75	TOTAL
6:30-7:30	113	1	114	23	8	7	1	4	9	1	2	134
7:30-8:30	58	0	58	7	2	3	1	0	0	0	0	61
8:30-9:30	119	2	121	22	7	4	1	0	0	2	4	133
9:30-10:30	73	2	75	13	4	2	0	0	0	7	12	92
10:30-11:30	111	0	111	20	7	1	0	0	0	1	2	120
11:30-12:30	117	1	118	30	10	3	1	5	11	1	2	142
12:30-13:30	81	1	82	22	7	1	0	2	5	0	0	94
13:30-14:30	118	1	119	14	5	1	0	0	0	0	0	124
14:30-15:30	114	1	115	20	7	6	1	1	2	1	2	127
15:30-16:30	125	8	133	23	8	0	0	1	2	1	2	145
16:30-18:00	320	2	322	64	21	7	1	6	14	3	5	363
											somatório	1533

Tabela 25 – Fator de equivalência UCP do Trajeto 02.

Fonte: Autores outubro 2023.

FATOR DE EQUIVALÊNCIA - UCP												
TRAJETO 03 - AVENIDA NOGUEIRA DA GAMA												
SENTIDO OESTE - EM 31 DE OUTUBRO DE 2023												
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Fator equiv. 1	Motos	Fator equiv. 0,33	Bicicletas	Fator equiv. 0,2	Ônibus	Fator equiv. 2,25	Caminhões	Fator equiv. 1,75	TOTAL
6:30-7:30	7	0	7	2	1	0	0	0	0	0	0	8
7:30-8:30	3	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	3
8:30-9:30	8	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	8
9:30-10:30	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3
10:30-11:30	7	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	7
11:30-12:30	8	0	8	2	1	0	0	0	0	0	0	9
12:30-13:30	5	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	5
13:30-14:30	7	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	7
14:30-15:30	7	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	7
15:30-16:30	7	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	7
16:30-18:00	8	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	8
											somatório	74

Tabela 26 – Fator de equivalência UCP do Trajeto 03.

Fonte: Autores outubro 2023.

FATOR DE EQUIVALÊNCIA - UCP												
TRAJETO 04 - AVENIDA NOGUEIRA DA GAMA												
SENTIDO SUL X NORTE (COLINA X CENTRO) EM 31 DE OUTUBRO DE 2023												
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Fator equiv. 1	Motos	Fator equiv. 0,33	Bicicletas	Fator equiv. 0,2	Ônibus	Fator equiv. 2,25	Caminhões	Fator equiv. 1,75	TOTAL
6:30-7:30	198	2	200	41	14	8	2	6	14	5	9	237
7:30-8:30	89	9	98	27	9	4	1	0	0	2	4	111
8:30-9:30	178	2	180	9	3	2	0	0	0	3	5	189
9:30-10:30	77	3	80	10	3	2	0	0	0	2	4	87
10:30-11:30	123	1	124	29	10	1	0	2	5	2	4	142
11:30-12:30	55	0	55	21	7	2	0	2	5	1	2	69
12:30-13:30	131	1	132	45	15	1	0	2	5	2	4	155
13:30-14:30	155	5	160	31	10	2	0	3	7	3	5	183
14:30-15:30	127	5	132	25	8	1	0	0	0	1	2	142
15:30-16:30	143	3	146	24	8	10	2	1	2	2	4	162
16:30-18:00	287	8	295	73	24	8	2	3	7	2	4	331
											somatório	1807

Tabela 27 – Fator de equivalência UCP do Trajeto 04.

Fonte: Autores outubro 2023.

FATOR DE EQUIVALÊNCIA - UCP												
TRAJETO 05 - AVENIDA NOGUEIRA DA GAMA												
SENTIDO LESTE (COLINA X BR-101) EM 31 DE OUTUBRO DE 2023												
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Fator equiv. 1	Motos	Fator equiv. 0,33	Bicicletas	Fator equiv. 0,2	Ônibus	Fator equiv. 2,25	Caminhões	Fator equiv. 1,75	TOTAL
6:30-7:30	168	1	169	37	12	10	2	2	5	2	4	191
7:30-8:30	72	4	76	22	7	4	1	0	0	0	0	84
8:30-9:30	147	1	148	14	5	0	0	2	5	1	2	159
9:30-10:30	65	0	65	12	4	0	0	2	5	2	4	77
10:30-11:30	102	0	102	16	5	0	0	1	2	0	0	110
11:30-12:30	45	0	45	16	5	1	0	0	0	1	2	52
12:30-13:30	110	1	111	0	0	0	0	5	11	2	4	126
13:30-14:30	130	4	134	25	8	2	0	1	2	1	2	147
14:30-15:30	106	1	107	19	6	5	1	2	5	1	2	121
15:30-16:30	115	1	116	16	5	2	0	4	9	2	4	134
16:30-18:00	244	0	244	28	9	2	0	4	9	1	2	264
											somatório	1464

Tabela 28 – Fator de equivalência UCP do Trajeto 05.

Fonte: Autores outubro 2023.

FATOR DE EQUIVALÊNCIA - UCP												
TRAJETO 06 - AVENIDA NOGUEIRA DA GAMA												
SENTIDO OESTE - EM 31 DE OUTUBRO DE 2023												
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Fator equiv. 1	Motos	Fator equiv. 0,33	Bicicletas	Fator equiv. 0,2	Ônibus	Fator equiv. 2,25	Caminhões	Fator equiv. 1,75	TOTAL
6:30-7:30	7	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	7
7:30-8:30	3	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	3
8:30-9:30	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6
9:30-10:30	3	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	3
10:30-11:30	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
11:30-12:30	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	2
12:30-13:30	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
13:30-14:30	5	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	5
14:30-15:30	4	0	4	1	0	0	0	0	0	4	7	11
15:30-16:30	7	0	7	4	1	0	0	0	0	0	0	8
16:30-18:00	8	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	8
											somatório	65

Tabela 29 – Fator de equivalência UCP do Trajeto 06.

Fonte: Autores outubro 2023.

Na Tabela 30 temos o somatório de todos os Trajetos analisados da Avenida Nogueira da Gama e o respectivo fator de equivalência, onde podemos verificar o fluxo médio de 745 ucp/h.

TRÁFEGO TOTAL NA AVENIDA NOGUEIRA DA GAMA CONSIDERANDO TODOS DOS TRAJETOS												
EM 31 DE OUTUBRO DE 2023												
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Fator equiv. 1	Motos	Fator equiv. 0,33	Bicicletas	Fator equiv. 0,2	Ônibus	Fator equiv. 2,25	Caminhões	Fator equiv. 1,75	TOTAL
6:30-7:30	751	9	760	157	52	35	7	30	68	15	26	913
7:30-8:30	356	14	370	80	26	17	3	1	2	4	7	409
8:30-9:30	724	14	738	91	30	11	2	5	11	20	35	816
9:30-10:30	384	10	394	60	20	6	1	5	11	12	21	447
10:30-11:30	600	2	602	112	37	10	2	7	16	10	18	674
11:30-12:30	494	4	498	137	45	14	3	8	18	8	14	578
12:30-13:30	516	4	520	116	38	5	1	13	29	5	9	597
13:30-14:30	684	13	697	104	34	10	2	9	20	11	19	773
14:30-15:30	618	17	635	112	37	13	3	7	16	14	25	715
15:30-16:30	724	14	738	131	43	15	3	13	29	17	30	843
16:30-18:00	1569	24	1593	311	103	47	9	31	70	16	28	1803
											somatório	8568

Tabela 30 – Tráfego total na Avenida Nogueira da Gama.

Fonte: Autores outubro 2023.

A determinação do volume da hora de pico é feita pela soma do número de veículos em todos os intervalos de tempo analisados e analisa-se qual deles é o maior. Para o estudo foi considerado o tráfego na Avenida Nogueira da Gama, no Trajeto 01, sentido Centro x Colina, onde a contagem determinou a maior hora de pico como sendo das 16:30 às 18:00 horas, sendo o volume de pico de 828 veículos (Figura 36). Para determinar  $V_{15max}$ , foi observado em campo que o horário onde se verificou o maior fluxo de veículos foi no horário caracterizado entre 17:30h e 17:45h, portanto, observou-se que em nestes 15 minutos avaliados, o fluxo de veículos amostrado foi de 296 veículos.

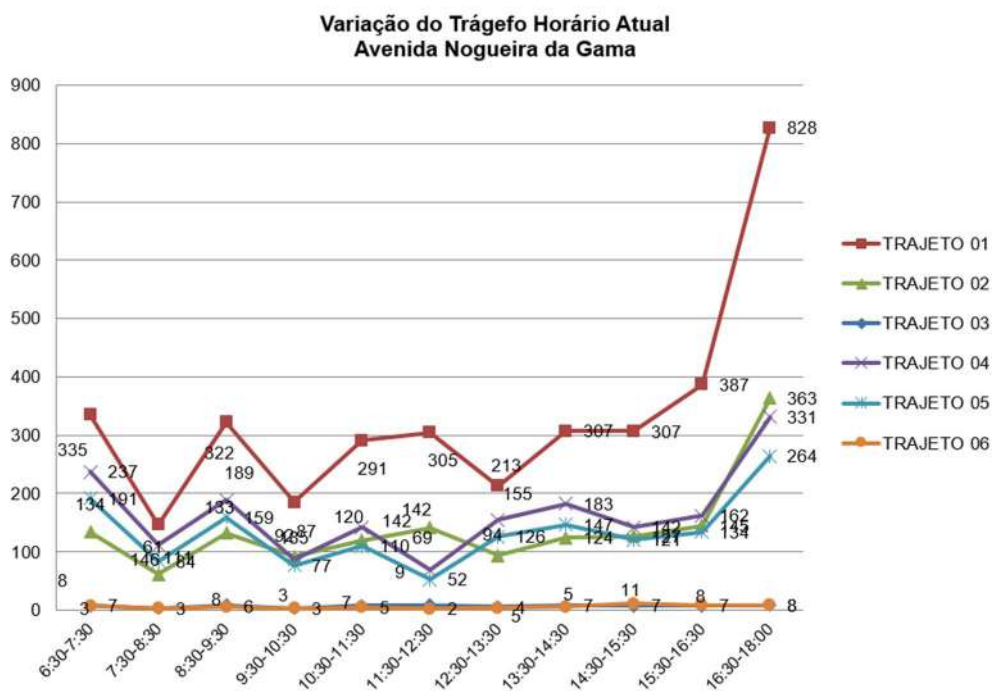


Figura 36 – Gráfico da variação do tráfego atual na Avenida Nogueira da Gama.

Fonte: Autores outubro 2023.



Abaixo, segue quadro resumo de cada TRAJETO na Avenida Ibirapu, com o respectivo cálculo da UCP- UNIDADE DE CARRO PASSEIO com o fator de equivalência.

FATOR DE EQUIVALÊNCIA - UCP												
TRAJETO 07 - AVENIDA IBIRAPU												
SENTIDO LESTE X OESTE (BR-101 X COLINA) - EM 31 DE OUTUBRO DE 2023												
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Fator equiv. 1	Motos	Fator equiv. 0,33	Bicicletas	Fator equiv. 0,2	Ônibus	Fator equiv. 2,25	Caminhões	Fator equiv. 1,75	TOTAL
6:30-7:30	6	0	6	2	1	0	0	0	0	0	0	7
7:30-8:30	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
8:30-9:30	4	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	4
9:30-10:30	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
10:30-11:30	3	0	3	2	1	0	0	0	0	0	0	4
11:30-12:30	17	0	17	4	1	0	0	0	0	0	0	18
12:30-13:30	13	0	13	28	9	0	0	0	0	0	0	22
13:30-14:30	6	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	6
14:30-15:30	10	0	10	1	0	0	0	0	0	0	0	10
15:30-16:30	8	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	8
16:30-18:00	23	0	23	5	2	0	0	0	0	0	0	25
											somatório	108

Tabela 31 – Fator de equivalência UCP do Trajeto 07.

Fonte: Autores outubro 2023.

FATOR DE EQUIVALÊNCIA - UCP												
TRAJETO 08 - AVENIDA IBIRAPU												
SENTIDO NORTE - EM 31 DE OUTUBRO DE 2023												
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Fator equiv. 1	Motos	Fator equiv. 0,33	Bicicletas	Fator equiv. 0,2	Ônibus	Fator equiv. 2,25	Caminhões	Fator equiv. 1,75	TOTAL
6:30-7:30	38	0	38	13	4	1	0	0	0	1	2	44
7:30-8:30	26	0	26	3	1	0	0	0	0	0	0	27
8:30-9:30	35	0	35	6	2	0	0	0	0	0	0	37
9:30-10:30	15	1	16	1	0	0	0	0	0	1	2	18
10:30-11:30	15	0	15	10	3	0	0	0	0	2	4	22
11:30-12:30	98	3	101	26	9	3	1	6	14	1	2	125
12:30-13:30	82	2	84	0	0	0	0	3	7	4	7	98
13:30-14:30	37	1	38	6	2	0	0	3	7	1	2	48
14:30-15:30	52	2	54	14	5	0	0	2	5	5	9	72
15:30-16:30	35	4	39	8	3	0	0	2	5	5	9	55
16:30-18:00	145	9	154	33	11	3	1	4	9	2	4	178
											somatório	725

Tabela 32 – Fator de equivalência UCP do Trajeto 08.

Fonte: Autores outubro 2023.

FATOR DE EQUIVALÊNCIA - UCP												
TRAJETO 09 - AVENIDA IBIRAPU												
SENTIDO SUL - EM 31 DE OUTUBRO DE 2023												
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Fator equiv. 1	Motos	Fator equiv. 0,33	Bicicletas	Fator equiv. 0,2	Ônibus	Fator equiv. 2,25	Caminhões	Fator equiv. 1,75	TOTAL
6:30-7:30	16	0	16	7	2	2	0	0	0	1	2	20
7:30-8:30	6	0	6	2	1	0	0	0	0	0	0	7
8:30-9:30	17	0	17	4	1	0	0	0	0	0	0	18
9:30-10:30	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	7
10:30-11:30	7	0	7	6	2	0	0	0	0	0	0	9
11:30-12:30	49	1	50	14	5	1	0	3	7	0	0	62
12:30-13:30	42	0	42	0	0	0	0	0	0	0	0	42
13:30-14:30	20	0	20	4	1	1	0	0	0	0	0	22
14:30-15:30	30	0	30	7	2	0	0	0	0	2	4	36
15:30-16:30	19	0	19	5	2	0	0	0	0	0	0	21
16:30-18:00	67	2	69	14	5	4	1	1	2	0	0	77
											somatório	320

Tabela 33 – Fator de equivalência UCP do Trajeto 09.

Fonte: Autores outubro 2023.

FATOR DE EQUIVALÊNCIA - UCP												
TRAJETO 10 - AVENIDA IBIRAÇU												
SENTIDO OESTE X LESTE (COLINA X BR-101) - EM 31 DE OUTUBRO DE 2023												
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Fator equiv. 1	Motos	Fator equiv. 0,33	Bicicletas	Fator equiv. 0,2	Ônibus	Fator equiv. 2,25	Caminhões	Fator equiv. 1,75	TOTAL
6:30-7:30	57	0	57	11	4	4	1	10	23	3	5	89
7:30-8:30	28	0	28	6	2	1	0	1	2	1	2	34
8:30-9:30	47	1	48	2	1	1	0	1	2	1	2	53
9:30-10:30	24	2	26	3	1	1	0	1	2	3	5	35
10:30-11:30	39	0	39	9	3	1	0	1	2	2	4	48
11:30-12:30	9	0	9	2	1	1	0	0	0	0	0	10
12:30-13:30	18	0	18	2	1	1	0	0	0	1	2	21
13:30-14:30	13	0	13	2	1	0	0	1	2	2	4	19
14:30-15:30	10	0	10	2	1	0	0	0	0	2	4	14
15:30-16:30	15	0	15	4	1	0	0	0	0	4	7	23
16:30-18:00	43	1	44	2	1	0	0	2	5	1	2	51
											somatório	397

Tabela 34 – Fator de equivalência UCP do Trajeto 10.

Fonte: Autores outubro 2023.

FATOR DE EQUIVALÊNCIA - UCP												
TRAJETO 11 - AVENIDA IBIRAÇU												
SENTIDO SUL - EM 31 DE OUTUBRO DE 2023												
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Fator equiv. 1	Motos	Fator equiv. 0,33	Bicicletas	Fator equiv. 0,2	Ônibus	Fator equiv. 2,25	Caminhões	Fator equiv. 1,75	TOTAL
6:30-7:30	16	0	16	2	1	1	0	5	11	1	2	30
7:30-8:30	7	0	7	2	1	0	0	0	0	1	2	9
8:30-9:30	16	1	17	3	1	0	0	0	0	2	4	21
9:30-10:30	7	0	7	2	1	0	0	1	2	0	0	10
10:30-11:30	13	0	13	2	1	0	0	0	0	1	2	15
11:30-12:30	2	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	3
12:30-13:30	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
13:30-14:30	4	0	4	3	1	0	0	1	2	0	0	7
14:30-15:30	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
15:30-16:30	3	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	3
16:30-18:00	10	0	10	5	2	2	0	0	0	0	0	12
											somatório	120

Tabela 35 – Fator de equivalência UCP do Trajeto 11.

Fonte: Autores outubro 2023.

FATOR DE EQUIVALÊNCIA - UCP												
TRAJETO 12 - AVENIDA IBIRAÇU												
SENTIDO NORTE - EM 31 DE OUTUBRO DE 2023												
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Fator equiv. 1	Motos	Fator equiv. 0,33	Bicicletas	Fator equiv. 0,2	Ônibus	Fator equiv. 2,25	Caminhões	Fator equiv. 1,75	TOTAL
6:30-7:30	113	1	114	23	8	1	0	1	2	0	0	124
7:30-8:30	50	0	50	11	4	0	0	0	0	1	2	55
8:30-9:30	88	0	88	0	0	0	0	1	2	0	0	90
9:30-10:30	45	0	45	0	0	0	0	0	0	0	0	45
10:30-11:30	78	2	80	18	6	2	0	2	5	4	7	98
11:30-12:30	16	0	16	4	1	2	0	0	0	0	0	18
12:30-13:30	33	0	33	6	2	0	0	0	0	0	0	35
13:30-14:30	25	0	25	1	0	0	0	0	0	0	0	25
14:30-15:30	17	0	17	3	1	0	0	0	0	0	0	18
15:30-16:30	22	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	22
16:30-18:00	68	0	68	5	2	0	0	0	0	0	0	70
											somatório	600

Tabela 36 – Fator de equivalência UCP do Trajeto 12.

Fonte: Autores outubro 2023.

Na Tabela 37 temos o somatório de todos os Trajetos analisados da Avenida Ibirapu e o respectivo fator de equivalência, onde podemos verificar o fluxo médio de 197 ucp/h.

TRÁFEGO TOTAL NA AVENIDA IBIRAPU CONSIDERANDO TODOS DOS TRAJETOS												
EM 31 DE OUTUBRO DE 2023												
HORÁRIO	Veículos passeio	Taxi / Uber	Fator equiv. 1	Motos	Fator equiv. 0,33	Bicicletas	Fator equiv. 0,2	Ônibus	Fator equiv. 2,25	Caminhões	Fator equiv. 1,75	TOTAL
6:30-7:30	246	1	247	58	19	9	2	16	36	6	11	314
7:30-8:30	118	0	118	25	8	1	0	1	2	3	5	134
8:30-9:30	207	2	209	16	5	1	0	2	5	3	5	224
9:30-10:30	100	3	103	6	2	1	0	2	5	4	7	117
10:30-11:30	155	2	157	47	16	3	1	3	7	9	16	196
11:30-12:30	191	4	195	52	17	7	1	9	20	1	2	236
12:30-13:30	193	2	195	36	12	1	0	3	7	5	9	223
13:30-14:30	105	1	106	17	6	1	0	5	11	3	5	128
14:30-15:30	123	2	125	27	9	0	0	2	5	9	16	154
15:30-16:30	102	4	106	19	6	0	0	2	5	9	16	133
16:30-18:00	356	12	368	64	21	9	2	7	16	3	5	412
											somatório	2270

Tabela 37 – Tráfego total atual na Avenida Ibirapu.

Fonte: Autores outubro 2023.

Analisando o gráfico seguir, figura 37, pode-se afirmar que atualmente, o fluxo de veículos no trecho da AID na Avenida Ibirapu é insignificante se analisarmos a capacidade das vias.

No estudo da Avenida Ibirapu, a contagem determinou a maior hora de pico como sendo das 16:30 às 18:00 horas, no Trajeto 08, sentido Avenida Ibirapu virando à direita na Avenida Nogueira Gama com destino aos Bairro Conceição, Juparanã, sendo o volume de pico de 178 veículos. Para determinar V15max, foi observado em campo que o horário onde se verificou o maior fluxo de veículos foi no horário caracterizado entre 17:30h e 17:45h, portanto, observou-se que em nestes 15 minutos avaliados, o fluxo de veículos amostrado foi de 62 veículos.

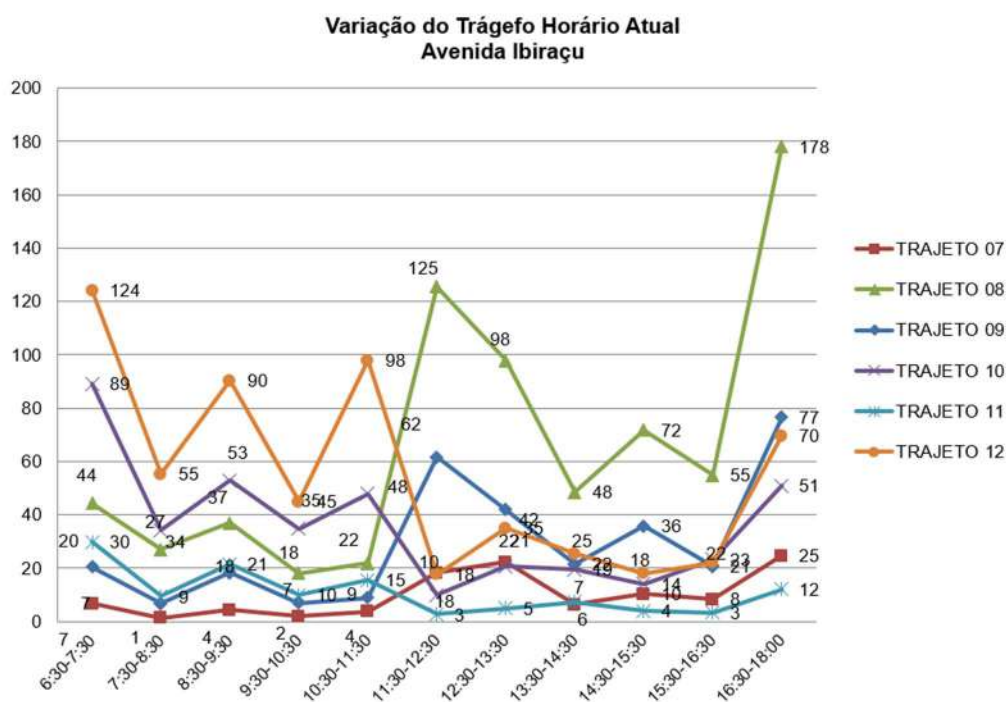


Figura 37 - Gráfico da variação do tráfego atual na Avenida Ibirapu.

Fonte: Autores outubro 2023.

A estimativa tendencial leva em consideração as taxas de crescimento teóricas, estipuladas através dos dados históricos do IBGE, não levando em consideração os aspectos socioeconômicos da população envolvida, portanto, o cenário tendencial é baseado apenas na aplicação de cálculos teóricos para determinação da possível frota do município como um todo, não representando o valor de tráfego para o trecho monitorado.

O fator de crescimento  $F_c$  pode ser calculado pela razão de dados referentes a duas épocas distintas, que se considerem representativos da variação do tráfego. Esses dados podem ser: a população, a renda, a taxa de motorização, a utilização de carros (viagens de carro/número de carros), a área geradora do tráfego, a densidade de construção e outros parâmetros associados ao tráfego. Esses dados podem ser utilizados individualmente ou de forma combinada, relacionando vários fatores entre si.

Utilizando o valor referencial do IBGE era para o ano de 2012, onde a frota veicular de Linhares-ES era de 56.863 veículos, e em 2022 esse número já ultrapassava o valor de 91.163 veículos, portanto o fator de crescimento no período de 10 anos é:

### Cálculo do fator de crescimento da frota (Fc)

$F_c = \frac{V_{2022}}{V_{2012}}$	$F_c = \frac{91163}{56863}$	<b>Fc = 1,60</b>
-----------------------------------	-----------------------------	------------------

Podemos acrescentar ao crescimento da frota os veículos dos futuros moradores do empreendimento. Considerando uma taxa de ocupação de 100% temos 420 vagas, logo, 420 veículos de passeio.

Cálculo do tráfego futuro na Avenida Nogueira da Gama				
Considerando o volume médio de cada trajeto				
Trajeto	Tráfego atual (ucp/h)	Fator crescimento 1,60	Veículos do empreendimento*	Tráfego futuro (ucp/h)
Trajeto 01	315	189	37	541
Trajeto 02	133	80	37	250
Trajeto 03	6	4	37	47
Trajeto 04	157	94	37	288
Trajeto 05	127	76	37	240
Trajeto 06	6	3	37	46

\* considerano que todos os veiculos do empreendimento façam todos os trajetos

Tabela 38 – Tráfego futuro na Avenida Nogueira da Gama.

Fonte: Autores outubro 2023.

Cálculo do tráfego futuro na Avenida Ibirapu				
Considerando o volume médio de cada trajeto				
Trajeto	Tráfego atual (ucp/h)	Fator crescimento 1,60	Veículos do empreendimento*	Tráfego futuro (ucp/h)
Trajeto 07	9	6	37	52
Trajeto 08	63	38	37	137
Trajeto 09	28	17	37	81
Trajeto 10	35	21	37	92
Trajeto 11	11	6	37	54
Trajeto 12	52	31	37	120

\* considerano que todos os veiculos do empreendimento façam todos os trajetos

Tabela 39 – Tráfego futuro na Avenida Ibirapu.

Fonte: Autores outubro 2023.

### c) Definição da capacidade e do nível de serviço atual e futuro da estrutura viária na interseção estudada.

Conforme IPR 723 - MANUAL DE ESTUDOS DE TRÁFEGO do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes), a capacidade de uma rodovia com duas faixas e dois sentidos de tráfego é de 1.700 carros de passeio

por hora (ucp/h), para cada sentido de tráfego, não excedendo 3.200 ucp/h para o conjunto dos dois sentidos, exceto em trechos curtos, como túneis e pontes, onde pode atingir 3.400 ucp/h.

– **Nível de Serviço A:** descreve a mais alta qualidade de serviço, em que os motoristas podem trafegar nas velocidades que desejam. Sem regulamentação específica de velocidades menores, as velocidades médias serão da ordem de 90 km/h para rodovias de duas faixas e dois sentidos de tráfego de Classe I. A frequência das operações de ultrapassagem é bastante inferior à capacidade de sua execução e são raras filas de três ou mais veículos. Os motoristas não são atrasados mais que 35% de seu tempo de viagem por veículos lentos. Um fluxo total máximo de 490 ucp/h pode ser atingido em condições ideais. Em rodovias de Classe II a velocidade pode cair abaixo de 90 km/h, mas os motoristas não são atrasados mais que 40% de seu tempo de viagem por veículos lentos.

– **Nível de Serviço B:** caracteriza fluxos de tráfego com velocidades de 80 km/h ou pouco maiores em rodovias de Classe I em terreno plano. A demanda de ultrapassagem para manter as velocidades desejadas aproxima-se da capacidade dessa operação. Os motoristas são incluídos em filas 50% do seu tempo de viagem. Fluxos totais de 780 ucp/h podem ser atingidos em condições ideais. Em rodovias de Classe II a velocidade pode cair abaixo de 80 km/h, mas os motoristas não são atrasados mais que 55% de seu tempo de viagem por veículos lentos.

– **Nível de Serviço C:** representa maiores acréscimos de fluxo, resultando em mais frequentes e extensas filas de veículos e dificuldades de ultrapassagem. A velocidade média ainda excede 70 km/h, embora a demanda de ultrapassagem exceda a capacidade da operação. O tráfego se mantém estável, mas suscetível de engarrafamentos devido a manobras de giro e a veículos mais lentos. A percentagem do tempo em filas pode atingir 65%. Um fluxo total de 1.190 ucp/h pode ser acomodado em condições ideais. Em rodovias de Classe II a velocidade pode cair abaixo de 70 km/h, mas os motoristas não são incluídos em filas mais que 70% de seu tempo de viagem.

– **Nível de Serviço D:** descreve fluxo instável. A demanda de ultrapassagem é elevada, mas a sua capacidade se aproxima de zero. Filas de 5 e 10 veículos são comuns, embora possam ser mantidas velocidades de 60 km/h em rodovias de Classe I com condições ideais. A proporção de zonas de ultrapassagem

proibida perde sua importância. Manobras de giro e problemas de acessos causam ondas de choque na corrente de tráfego. Os motoristas são incluídos em filas perto de 80% de seu tempo. Um fluxo total de 1.830 ucp/h pode ser acomodado em condições ideais. Em rodovias de Classe II a velocidade pode cair abaixo de 60 km/h, mas os motoristas não são incluídos em filas mais que 85% de seu tempo de viagem.

– **Nível de Serviço E:** Nesse nível a percentagem de tempo em filas é maior que 80% em rodovias de Classe I, e maior que 85% em rodovias de Classe II. As velocidades podem cair abaixo de 60 km/h, mesmo em condições ideais. Para condições piores, as velocidades podem cair até 40 km/h em subidas longas. Praticamente não há manobras de ultrapassagem. O maior fluxo total é da ordem de 3.200 ucp/h. As condições de operação são instáveis e de difícil previsão.

– **Nível de Serviço F:** representa fluxo severamente congestionado, com demanda superior à capacidade. Os fluxos atingidos são inferiores à capacidade e as velocidades são muito variáveis.

Em termos relativos, calcula-se os níveis de serviço em relação ao volume identificado (ucp/h) com a capacidade das vias. Quanto menor o fluxo identificado proporcional à capacidade de via, melhor o nível de serviço atual ou futuro.

O FHP varia, teoricamente, entre 0,25 (fluxo totalmente concentrado em um dos períodos de 15 minutos) e 1,00 (fluxo completamente uniforme), ou seja, o fluxo previsto para o horário de pico tende a um valor que o caracterize como uniforme.

#### Cálculo do Fator Horário de Pico na Avenida Nogueira da Gama

$FHP = \frac{V_{hp}}{4 V_{15max}}$	$FHP = \frac{828}{4 * 296}$	<b>FHP = 0,70</b>
------------------------------------	-----------------------------	-------------------

A velocidade de fluxo livre é a velocidade média de operação dos veículos de uma via, num dado período, ao utilizar a via sem tráfego, nas condições existentes de geometria e de controle de tráfego, num primeiro momento atribui-se o valor básico de velocidade de fluxo livre (BVFL) correspondente a velocidade permitida na via, de 40km/h.

A Avenida Nogueira da Gama (sentido Norte x Sul) possui um tamanho de largura de 3,50 metros para cada faixa de circulação, com BVFL de 40 km/h com estacionamento / acostamento em ambos os lados, conforme Tabela 40, Ffa é

igual a 0,7. O trecho monitorado para realização do estudo possui até 03 (três) acessos/trajetos com atividade considerada de tráfego no sentido de fluxo analisado, sendo o valor de fA ficou estabelecido como 0,0 km/h, conforme Tabela 41.

Largura da Faixa (m)	Redução no valor de VFL (km/h)			
	Largura do acostamento (m)			
	≥ 0,0 < 0,6	≥ 0,6 < 1,2	≥ 1,2 < 1,8	≥ 1,8
2,70 < 3,0	10,3	7,7	5,6	3,5
≥ 3,0 < 3,30	8,5	5,9	3,8	1,7
≥ 3,30 < 3,60	7,5	4,9	2,8	0,7
≥ 3,60	6,8	4,2	2,1	0,0

Tabela 40 – Ajustamento de largura de faixa e acostamento (FfA)

Fonte: DNIT – Manual de Estudos de Tráfego 2006

Acessos por km (ambos os lados)	Redução em VFL (km/h)
0	0,0
6	4,0
12	8,0
18	12,0
24	16,0

Tabela 41 – Ajustamento devido á densidade de acessos (fA)

Fonte: DNIT – Manual de Estudos de Tráfego 2006

Sendo assim temos a determinação da Velocidade de Fluxo Livre (VFL) como demonstra abaixo.

#### Cálculo da Velocidade de Fluxo Livre (VFL)

$VFL = BVFL - Ffa - fA$	$VFL = 40 - 0,7 - 0,0$	<b><math>VFL = 39,3 \text{ km/h}</math></b>
-------------------------	------------------------	---

A estimativa do Fluxo de Tráfegos no local é feita pelos ajustamentos nos fluxos de tráfego levando em conta três fatores: FHP (fator de hora de pico), fG (fator de greide), fVP (fator de veículos pesados).

O fator de ajustamento de greide (fG) leva em conta o efeito do terreno na determinação de velocidades e de tempo gasto seguindo. Seus valores são apresentados na Tabela 42.



Volume horário nos dois sentidos (ucp/h)	Volume horário em um sentido (ucp/h)	Tipo de terreno	
		Plano	Ondulado
0-600	0-300	1,0	0,71
>600-1200	>300-600	1,0	0,93
>1200	>600	1,0	0,99

Tabela 42 – Fator de ajustamento de greide (fG)

Fonte: DNIT – Manual de Estudos de Tráfego 2006

Como o tipo do terreno no local de amostragem é caracterizado por ser um terreno plano, o fG é determinado pelo valor de 1,0. Para cálculo do ajustamento de veículos pesados é necessário à determinação de algumas variáveis, como se considera dois tipos de veículos pesados: Caminhões (C), que incluem ônibus, e veículos de recreio (VR), onde após a determinação dos valores de  $E_c$  e  $E_{vr}$  (tabela 43).

Tipo de Terreno			
Fator	Plano	Ondulado	Montanhoso
$E_c$ (caminhões e ônibus)	1,5	2,5	4,5
$E_{vr}$ (veículos de recreio)	1,2	2,0	4,0

Tabela 43 – Fator de ajustamento de veículos pesados

Fonte: DNIT – Manual de Estudos de Tráfego 2006

#### Cálculo do fator de Ajustamento para Veículos Pesados

$f_{vp} = \frac{1}{1 + P_c(E_c - 1) + P_{vr}(E_{vr} - 1)}$	$f_{vp} = \frac{1}{1 + 0,10(2,25 - 1) + 0,90(1,2 - 1)}$	<b><math>f_{vp} = 0,77</math></b>
--	---	-----------------------------------

onde:

$P_C$  = proporção de caminhões e ônibus na corrente de tráfego, em decimal

$P_{VR}$  = proporção de veículos de recreio na corrente de tráfego, em decimal

$E_C$  = equivalente de caminhões e ônibus, em carros de passeio

$E_{VR}$  = equivalente de veículos de recreio, em carros de passeio

Sendo assim, estimativa do volume do fluxo de tráfego no horário nos 15 minutos mais carregados da hora de pico, em carros de passeio equivalentes ( $V_p$ ) fica sendo:

### Cálculo da estimativa do volume do fluxo de tráfego

$V_p = \frac{V}{FHP \times f_G \times f_{VP}}$	$V_p = \frac{296}{0,70 \times 1,0 \times 0,77}$	<b><math>V_p = 539 \text{ ucp/h}</math></b>
--	---	---

onde:

$v_p$  = volume horário nos 15 minutos mais carregados da hora de pico, em carros de passeio equivalentes (ucp/h)

$V$  = volume da hora de pico em tráfego misto (veic/h)

$FHP$  = fator de hora de pico

$f_G$  = fator de ajustamento de greide

$f_{VP}$  = fator de ajustamento de veículos pesados

Como o trecho na Avenida Nogueira da Gama não possui zona de ultrapassagens permitidas, o fator de ajustamento de zonas de ultrapassagem ( $f_{up}$ ) fica sendo como 2,4.

### Cálculo da média de viagem

$VMV = VFL - 0,0125V_p - f_{up}$	$VMV = 39,3 - 0,0125 \cdot 539 - 2,4$	<b><math>VMV = 34,84 \text{ km/h}</math></b>
----------------------------------	---------------------------------------	--

Para determinar a Percentagem de Tempo Gasto Seguindo deve-se inicialmente estimar o valor básico da percentagem do tempo gasto (BPTGS):

Cálculo do valor básico da percentagem do tempo gasto (BPTGS)

<b><math>BPTGS = 100(1 - e^{-0,000879v_p})</math></b>	<b><math>BPTGS = 100(1 - e^{-0,000879(539)})</math></b>	<b><math>BPTGS = 38,28\%</math></b>
---	---	-------------------------------------

Foi utilizado o valor de 2,4% de zonas de ultrapassagem proibida, considerando que os trechos monitorados não permitem ultrapassagem. A distribuição por sentido considerada foi de 50/50, levando em conta os aspectos observados durante a amostragem em campo.

### Cálculo da percentagem de Tempo Gasto Seguindo (PTGS)

$PTGS = BPTGS + f_d / up$	$PTGS = 38,28 + 2,4$	<b><math>PTGS = 40,68\%</math></b>
---------------------------	----------------------	------------------------------------

Considerando o valor obtido para o volume no horário de pico ser de 539 ucp/h, e a percentagem do tempo em filas ser 40,68%, índices dentro da margem de

erro da amostragem. Estes valores permitem classificar o nível de serviço no trecho da Avenida Nogueira da Gama, sentido Norte x Sul, como um **nível de serviço B** conforme a o Manual de Estudos de Tráfego (DNIT – 2006), visto que durante as amostragens não foram verificados níveis significativos de congestionamento do tráfego.

Foi adotado o período de 10 anos a partir do ano de 2023, para determinação do tráfego futuro no trecho monitorado, onde o mesmo é determinado pela aplicação de um fator de crescimento aos dados de tráfego conhecidos. Assim temos:

Cálculo do tráfego futuro na Avenida Marginal Sul/Norte

$T_f = F_c * T_a$	$T_f = 1,60 * 828$	<b><math>T_f = 1.325</math> ucp/h</b>
-------------------	--------------------	---------------------------------------

Para determinar o FHP2033 (fator horário de pico), basta multiplicar o VHP (volume da hora de pico) pelo valor de fator de crescimento (Fc) e aplicar a sequência lógica determinada no estudo para os outros valores, portanto:

Parâmetros atuais (2023)	Parâmetros estimados para 2033
Vhp = 828 ucp/h	Vhp = 1.325 ucp/h
FHP = 0,70	FHP = 0,70
VFL = 39,3 km/h	VFL = 39,3 km/h
Vp = 549 ucp/h	Vp = 879 ucp/h
Fvp = 0,77	Fvp = 0,77
VMV = 34,84 km/h	VMV = 30,71 km/h
BPTGS = 38,28%	BPTGS = 46,18%
PTGS = 40,68%	PTGS = 48,58%
<b>Nível de Serviço - B</b>	<b>Nível de Serviço - B</b>

Tabela 44 – Parâmetros estimados para o tráfego em 2033 para a Avenida Nogueira da Gama.

Fonte: Autores outubro 2023.

Analisando a tabela 42, podemos concluir que o aumento do tráfego futuro será mais impactado pelo crescimento da frota de veículos do município, do que pelo empreendimento diretamente. Mesmo assim os índices não caem a ponto de rebaixar o Nível de Serviço da via em questão, permanecendo e no nível **B**.

**d) Mapa do tráfego contemplando os volumes futuros dos movimentos possíveis na interseção escolhida.**

Segue abaixo o mapa de cada trajeto com o volume médio em unidades de carro de passeio por hora conforme estimativa de tráfego futuro.



Figura 38 – Mapa do Tráfego Futuro da Avenida Nogueira da Gama sentido Norte.

Fonte: Autores outubro 2023.



Figura 39 – Mapa do Tráfego Futuro da Avenida Nogueira da Gama sentido Sul.  
 Fonte: Autores outubro 2023.



Figura 40 – Mapa do Tráfego Futuro da Avenida Ibiracuj sentido Oeste.  
 Fonte: Autores outubro 2023.

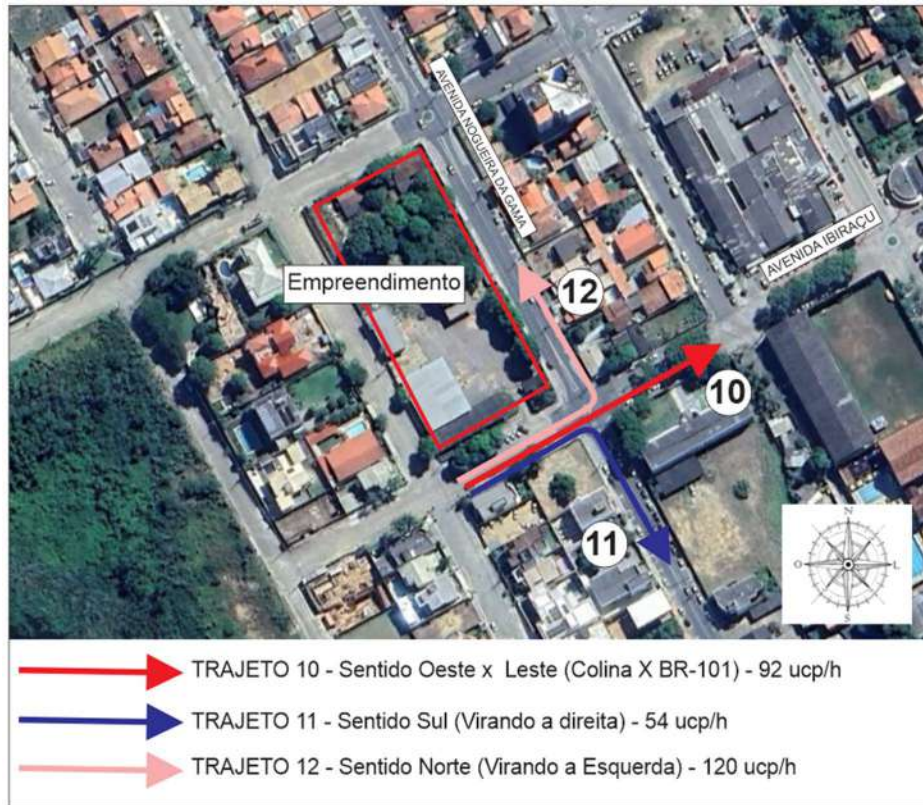


Figura 41 – Mapa do Tráfego Futuro da Avenida Ibiracú sentido Leste.

Fonte: Autores outubro 2023.

#### e) Resultado da demanda futura do transporte público na AID;

As linhas de ônibus não necessitarão adequar seus itinerários para melhor servir o incremento da demanda do empreendimento, e com relação aos pontos de parada de ônibus, verifica-se atualmente em alguns locais a inexistência de abrigos; como medida mitigadora, recomenda-se a instalação de abrigos de pontos de ônibus nos locais que não possui e promover o deslocamento dos pontos/abrigos para faixa de serviços, deixando livre a faixa de percurso, melhorando as condições existentes atualmente.

#### 4.4.3 CARACTERIZAÇÃO DA PAISAGEM

Dentre os referenciais utilizados para interpretação e escolha das paisagens (visadas) foram adotados os pontos mais relevantes de acesso ao empreendimento, dentro do limite da AID, analisando os elementos presentes em seu entorno e as suas características físicas.

Será considerado impacto negativo a perda de elementos culturalmente valorizados pelas comunidades da AID ou a criação de cenários desarmônicos e conflituosos com a paisagem existente e planejada, independentemente da extensão territorial ou do porte do empreendimento.

Para permitir melhor identificação das paisagens, segue abaixo mapa de localização das visadas:



Figura 42 – Mapa de identificação das visadas.

Fonte: Autores outubro 2023.

- **Visada 01:** Vista a partir do acesso principal do empreendimento no sentido Centro da cidade, no ponto do cruzamento da Avenida Presidente Getúlio Vargas com Avenida Nogueira da Gama.



Foto 23 – Visada 01, atual, vista a partir do Centro, no ponto do cruzamento da Avenida Presidente Getúlio Vargas com Avenida Nogueira da Gama.

Fonte: Autores outubro 2023.

Observa-se na foto 23 da visada 01, situação atual, uma avenida com pavimento asfáltico, sinalizada, vazios urbanos, edificações comerciais e ao fundo residências, além de árvores e infraestrutura de rede elétrica urbana.



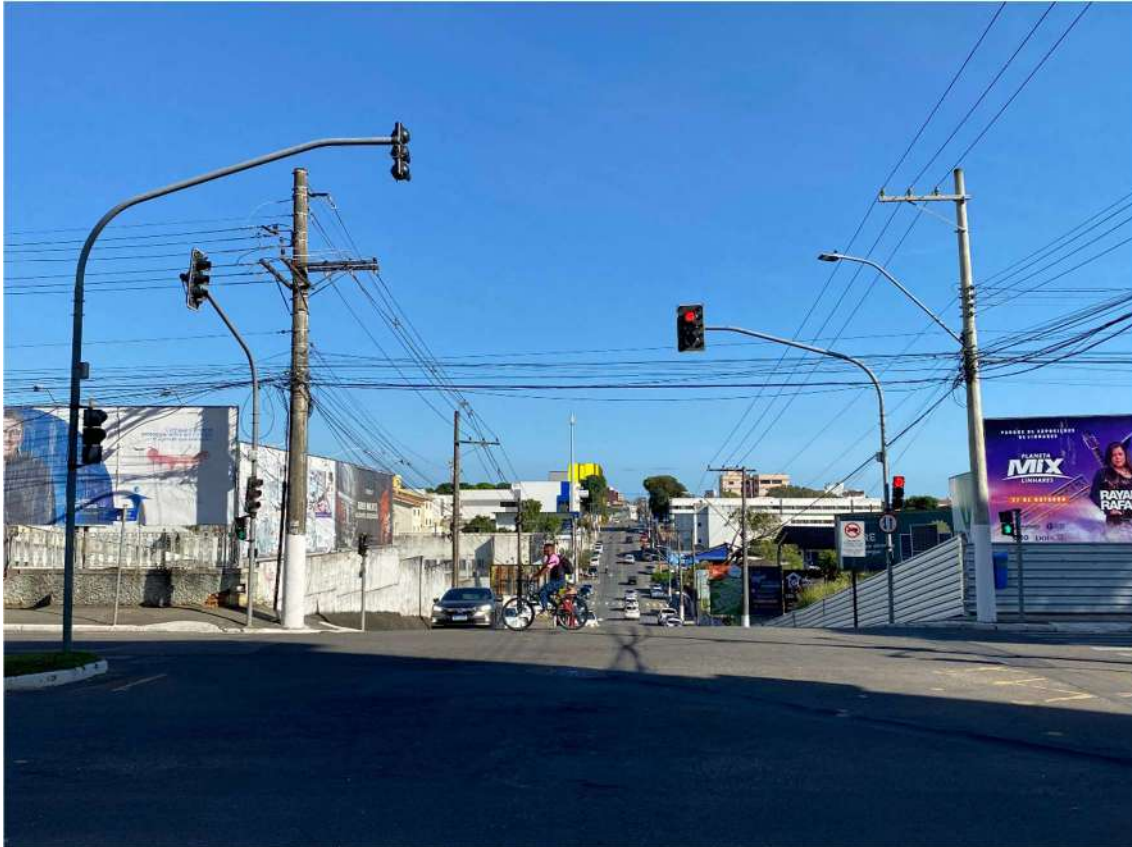


Foto 24 – Visada 01, futura, vista a partir do Centro, no ponto do cruzamento da Avenida Presidente Getúlio Vargas com Avenida Nogueira da Gama.

Fonte: Autores outubro 2023.

Observa-se na foto 24 da visada 01, situação futura, uma avenida com pavimento asfáltico, sinalizada, vazios urbanos, edificações comerciais e ao fundo, destacado em amarelo, a projeção do empreendimento, além de residências, árvores e infraestrutura de rede elétrica urbana. Não se verifica obstrução visual, redução de verdes e perda de sky-line. O empreendimento integra a paisagem existente de forma harmônica e complementar, além de adequada a malha urbana.

Podemos concluir que a partir desse ponto, o impacto na paisagem será mínimo, sem impacto negativo.

- **Visada 02:** Vista a partir do acesso principal do empreendimento no sentido Bairro Conceição, no ponto de encontro da Avenida Guerino Giubert com a Avenida Nogueira da Gama.



Foto 25 – Visada 02, atual, vista a partir do Bairro Conceição, no ponto de encontro da Avenida Guerino Giubert com a Avenida Nogueira da Gama.

Fonte: Autores outubro 2023.

Observa-se na foto 25 da visada 02, situação atual, uma avenida com pavimento asfáltico, sinalizada, com ocupação predominantemente de edificações residenciais, além de árvores e infraestrutura de rede elétrica urbana.



Foto 26 – Visada 02, futuro, vista a partir do Bairro Conceição, no ponto de encontro da Avenida Guerino Giubert com a Avenida Nogueira da Gama.

Fonte: Autores outubro 2023.

Observa-se na foto 26 da visada 02, situação futura, uma avenida com pavimento asfáltico, sinalizada, com ocupação predominantemente de edificações residenciais, destacado em amarelo, a projeção do empreendimento, além de árvores e infraestrutura de rede elétrica urbana. Não se verifica obstrução visual, redução de verdes e perda de sky-line. O empreendimento integra a paisagem existente de forma harmônica e complementar, além de adequada a malha urbana.

Podemos concluir que a partir desse ponto, o impacto na paisagem será mais significativo, se destaca em meio as construções térreas ou duplex em sua maioria, porém por ser um edifício residencial no bairro residencial, o impacto visual não é negativo.

- **Visada 03:** Vista a partir do Bairro Colina, na altura do cruzamento da Avenida Aracruz com a Rua João Felipe Calmon.



Foto 27 – Visada 03, atual, vista a partir do Bairro Colina, na altura do cruzamento da Avenida Aracruz com a Rua João Felipe Calmon.

Fonte: Autores outubro 2023.

Observa-se na foto 27 da visada 03, situação atual, uma avenida com pavimento tipo bloquete, sem sinalização, uma grande área vazia (sem construções) com vegetação rasteira, em primeiro plano no lado esquerdo o Bairro Colina, com ocupação predominantemente de edificações residenciais, além de árvores e infraestrutura de rede elétrica urbana, e ao fundo o Bairro Centro com edifício de uso misto.



Foto 28 – Visada 03, futuro, vista a partir do Bairro Colina, na altura do cruzamento da Avenida Aracruz com a Rua João Felipe Calmon.

Fonte: Autores outubro 2023.

Observa-se na foto 28 da visada 03, situação futura, uma avenida com pavimento tipo bloquete, sem sinalização, uma grande área vazia (sem construções) com vegetação rasteira, em primeiro plano no lado esquerdo o Bairro Colina, destacado em amarelo, a projeção do empreendimento, além de árvores e infraestrutura de rede elétrica urbana. Não se verifica obstrução visual, redução de verdes e perda de sky-line. O empreendimento de integra a paisagem existente de forma harmônica e complementar, além de adequada a malha urbana.

Podemos concluir que a partir desse ponto, o impacto na paisagem será mais significativo, se desatacando em meio as vegetações e edificações térreas ou duplex, mas a proporção do céu ainda é grande, porém por ser um edifício residencial no bairro residencial, o impacto visual não é negativo.

- **Visada 04:** Vista a partir da Avenida Aracruz no seu encontro com a Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz.



Foto 29 – Visada 04, atual, vista a partir da Avenida Aracruz no seu encontro com a Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz.

Fonte: Autores outubro 2023.

Observa-se na foto 29 da visada 04, situação atual, uma avenida com pavimento asfáltico, sem sinalização, em primeiro plano no lado esquerdo, lotes vazios e ao lado esquerdo o Posto de Combustíveis, e ao fundo edificações de uso misto, além de árvores e infraestrutura de rede elétrica urbana.



Foto 30 – Visada 04, futuro, vista a partir da Avenida Aracruz no seu encontro com a Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz.

Fonte: Autores outubro 2023.

Observa-se na foto 30 da visada 04, situação futura, uma avenida com pavimento asfáltico, sem sinalização, em primeiro plano no lado esquerdo, lotes vazios e ao lado esquerdo o Posto de Combustíveis, e ao fundo, destacado em amarelo a projeção do empreendimento, apenas um detalhe, além de edificações de uso misto, árvores e infraestrutura de rede elétrica urbana.

Podemos concluir que a partir desse ponto, o impacto na paisagem será nulo, sem alteração na paisagem.

- **Visada 05:** Vista a partir da Avenida Ibirapu no seu encontro com a Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz.



Foto 31 – Visada 05, atual, vista a partir da Avenida Ibirapu no seu encontro com a Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz.

Fonte: Autores outubro 2023.

Observa-se na foto 31 da visada 05, situação atual, uma avenida com pavimento tipo bloquete, sem sinalização, com canteiro central arborizado, em primeiro plano edificações comerciais, e ao fundo edificações de uso residencial, além de árvores e infraestrutura de rede elétrica urbana.





Foto 32 – Visada 05, futuro, vista a partir da Avenida Ibirapu no seu encontro com a Avenida Prefeito Samuel Batista Cruz.

Fonte: Autores outubro 2023.

Observa-se na foto 32 da visada 05, situação futura, uma avenida com pavimento tipo bloquete, sem sinalização, com canteiro central arborizado, em primeiro plano edificações comerciais, e ao fundo edificações de uso residencial, além de árvores e infraestrutura de rede elétrica urbana. O empreendimento não será visto deste ponto, sem alteração na paisagem.

- **Visada 06:** Vista a partir da Avenida José Tesch no ponto de seu encontro com a Avenida João Felipe Calmon.



Foto 33 – Visada 06, atual, vista a partir da Avenida José Tesch no ponto de seu encontro com a Avenida João Felipe Calmon.

Fonte: Autores outubro 2023.

Observa-se na foto 33 da visada 06, situação atual, em primeiro plano uma grande área vazia (sem edificações) com vegetação rasteira sobre terreno em aclive, ao fundo uma rua com pavimento tipo bloquete, sem sinalização, e edificações de uso residencial, além de árvores e infraestrutura de rede elétrica urbana.



Foto 34 – Visada 06, futuro, vista a partir da Avenida José Tesch no ponto de seu encontro com a Avenida João Felipe Calmon.

Fonte: Autores outubro 2023.

Observa-se na foto 33 da visada 06, situação futura, em primeiro plano uma grande área vazia (sem edificações) com vegetação rasteira sobre terreno em aclive, ao fundo uma rua com pavimento tipo bloquete, sem sinalização, e edificações de uso residencial, além de árvores e infraestrutura de rede elétrica urbana. Destacado em amarelo a projeção do empreendimento ocupando o terreno vazio, e sobrepondo sobre as demais construções. Não se verifica obstrução visual, redução de verdes e perda de sky-line. O empreendimento integra a paisagem existente de forma harmônica e complementar, além de adequada a malha urbana.

Podemos concluir que a partir desse ponto, o impacto na paisagem será mais significativo, porém por ser um edifício residencial inserido em um bairro residencial, o impacto visual não é negativo.

Em todas as visadas não foram identificadas elementos naturais ou artificiais relevantes. Nesse sentido pode-se afirmar com segurança que, a ocupação do

Condomínio Residencial Le Quartier não traz prejuízos importantes para a paisagem do local, uma vez que o mesmo se caracteriza por pouca alteração na paisagem e na preservação da situação atual.

Analisando a simulação e considerações apresentadas neste estudo, podemos concluir que o empreendimento em questão se insere no bairro e na cidade e que os impactos visuais pós-implantação do empreendimento serão incorporados à paisagem urbana de seu entorno imediato, sem oferecer grande contraste à presença humana verificada em outros empreendimentos encontrados em seus arredores, e que segue as determinações da legislação urbanística vigente.

#### 4.4 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

##### **a) Biota:**

A biota presente na Área de Influência Direta do Condomínio Le Quartier abrange as seguintes tipologias de uso e cobertura vegetal: área edificada, brejo, macega, massa d'água, mata nativa e mata nativa em estágio inicial de regeneração. Dentre essas tipologias, a área edificada é a de maior abrangência nesta porção do território. A figura 43 mostra as tipologias de uso do solo e cobertura vegetal presentes na AID.

A flora predominante na AID é composta por representantes da arborização urbana, com espécies tanto nativas, como o oitizeiro (*Licania tomentosa*) e pau-ferro (*Caesalpinia leiostachya*) quanto exóticas tais como acácias (*Acacia sp.*), leucena (*Leucaena leucocephala*) e castenheira (*Terminalia catapa*).

Ainda na AID estão presentes áreas que guardam ainda algum grau de preservação de suas características naturais, especialmente no entorno do rio Pequeno. Entretanto, mesmo os fragmentos de Mata Nativa em estágio inicial de regeneração quanto as áreas de macega, a flora é composta predominantemente por espécies exóticas, com destaque para acácia australiana (*Acacia auriculiformes*).

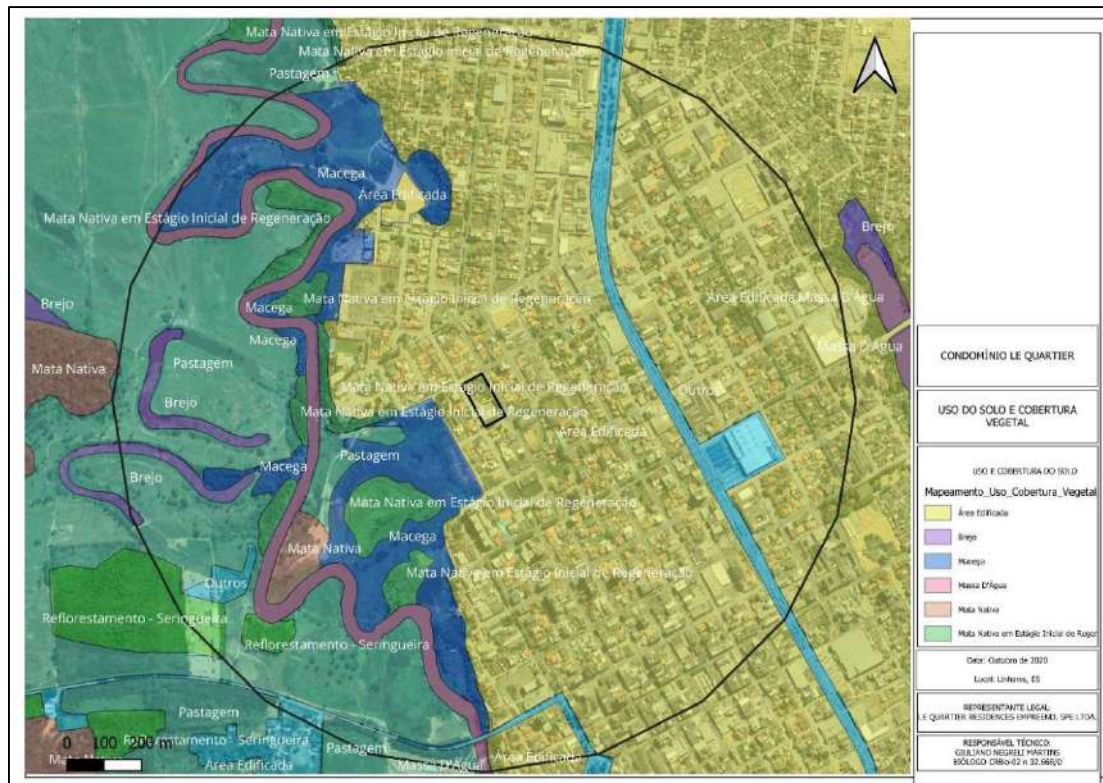


Figura 43: Imagem aérea do uso do solo e cobertura vegetal presentes na AID do Meio Biótico do Condomínio Le Quartier, Linhares, ES.

Fonte: IEMA/HIPARC, 2015. Disponível em:

[https://ide.geobases.es.gov.br/layers/geonode\\_data:geonode:ottobacias\\_n\\_4](https://ide.geobases.es.gov.br/layers/geonode_data:geonode:ottobacias_n_4)

A fauna presente na AID é composta predominantemente de aves típicas de ambientes urbanos, já que dependem menos da presença de cobertura vegetal nativa em relação a mamíferos e répteis, por exemplo. As comunidades de aves presente nas cidades caracterizam-se, normalmente, por espécies generalistas que se beneficiam dos recursos disponibilizados pela ação antrópica (Blair, 2001) e a ausência da complexidade estrutural vegetal propicia o estabelecimento (e constante permanência) dessas espécies, que são menos exigentes quanto a oferta de recursos (Hofling e Camargo, 1999).

Por sofrer influência humana, este ambiente se caracteriza por possuir fragmentos de diferentes tipos de vegetação alterada, com tamanhos e formas variadas, composta geralmente por espécies vegetais oportunistas ou até mesmo exóticas (Matarazzo-Neuberger, 1995). Porém, ainda existem áreas de vegetação nativa remanescente dentro das matrizes urbanas (e.g. parques urbanos e áreas verdes ainda sem edificação) que podem ser manejadas para promover a diversidade de espécies de aves, fornecendo um habitat secundário

para a conservação de populações de algumas espécies silvestres (Parsons et al., 2006).

Foram realizadas amostragens qualitativas da avifauna, onde foi registrado o número de espécies que ocorrem na área de estudo. Não foram levantados dados quantitativos (densidade ou populações) uma vez que para que sejam representativos, exigem extenso esforço in situ e repetições ao longo do tempo. Para o levantamento foi aplicada a metodologia de Levantamento Qualitativo ou Exaustivo proposto por Vielliard & Silva (1990), que visa estabelecer uma lista mais completa possível da avifauna em uma determinada área de estudo. Não são considerados dados de abundância, mas considera o número de espécies, e suas preferências ambientais. Neste método, o pesquisador percorre toda a área de estudo, enquanto busca por espécies visual e auditivamente, anotando em uma planilha de campo.

Foram utilizados Binóculo 8x42, câmera fotográfica com lente zoom 300mm, gravador de voz digital, e acervo sonoro para playback.

As amostras foram diárias, nos períodos matutino 6:00 às 11:00, vespertino das 16:00 às 19:00. Foram 3 dias amostrais, entre os dias 19, 20 e 21 de outubro de 2023.

Para a correta identificação da avifauna, utilizou-se guias de identificação, como guias de campo com a ordem taxonômica das aves e a lista do Comitê Brasileiro de Registros (SICK, 2007; SIGRIST, 2013).

Nome científico	Nome popular	HA
<b>Ordem Accipitriformes</b>		
<b>Família Accipitridae</b>		
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó	CA
<b>Ordem Anseriformes</b>		
<b>Família Anatidae</b>		
<i>Anas bahamensis</i> Linnaeus, 1758	marreca-toicinho	ON
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	pé-vermelho	ON
<i>Cairina moschata</i> (Linnaeus, 1758)	pato-do-mato	ON
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linnaeus, 1766)	irerê	ON
<b>Ordem Apodiformes</b>		
<b>Família Trochilidae</b>		
<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	garganta-verde	NE
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura	NE

<b>Ordem Cathartiformes</b>		
<b>Família Cathartidae</b>		
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	cabeça-vermelha	SP
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu	SP
<b>Ordem Charadriiformes</b>		
<b>Família Charadriidae</b>		
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero	CA
<b>Família Jacanidae</b>		
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã	IN
<b>Ordem Columbiformes</b>		
<b>Família Coumbidae</b>		
<i>Columba livia</i> Gmelin, 1789	Pombo-comum	GR
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	Rolinha picui	GR
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	Rolinha roxa	GR
<b>Ordem Cuculiformes</b>		
<b>Família Cuculidae</b>		
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	Anu-preto	CA
<i>Crotophaga major</i> Gmelin, 1788	Anu-coroca	CA
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	Anu-branco	CA
<b>Ordem Galliformes</b>		
<b>Família Gracidae</b>		
<i>Penelope supercilialis</i> Temminck, 1815	Jacupemba	FU
<b>Ordem Nyctibiiformes</b>		
<b>Família Nyctibiidae</b>		
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	Mãe-da-lua	IN
<b>Ordem Pelecaniformes</b>		
<b>Família Ardeidae</b>		
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Garça-vaqueira	CA
<i>Egretta thula</i> (Molina, 1782)	Garça-branca-peq.	CA
<b>Ordem Passeriformes</b>		
<b>Família Estrildidae</b>		
<i>Estrilda astrild</i> (Linnaeus, 1758)	Bico-de-lacre	GR
<b>Família Furnariidae</b>		
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	João-de-barro	IN
<b>Família Fringilidae</b>		
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	Fim-fim	FR
<b>Família Mimidae</b>		
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo	ON
<b>Família Passeridae</b>		

<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Pardal	ON
<b>Família Thraupidae</b>		
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Cambacica	NE
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766) c	Canário-da-tera	GR
<b>Família Tyrannidae</b>		
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi	ON
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	Suiriri	IN

Tabela 45: Lista de espécies de aves detectadas na AID do condomínio Le Quartier.

Fonte: Autores, outubro 2023.

Onde: DF = dependência florestal; HÁ = hábito alimentar; IPA = índice pontual de abundância; IN = insetívoro; ON = onívoro; FR = frutívoro; CA = carnívoro; GR = granívoro; NE = nectarívoro e SP = sapófrago.

Ao todo foram identificadas 30 espécies de aves distribuídas em dezoito famílias. A família mais numerosa no local foi a Família Anatidae (família dos patos e marrecos). Provavelmente em função da proximidade com a planície do rio Pequeno, onde há um predomínio de áreas abertas e periodicamente alagadas, que constituem o principal habitat das espécies dessa família.

Quanto ao hábito alimentar, as aves onívoras e carnívoras são as que apresentam o maior número de espécies (7 espécies cada uma), indicando uma composição de uma avifauna predominantemente generalista.

A diversidade de aves no ambiente urbano pode ser relativamente alta (Marzluff e Ewing, 2001; Jokimaki et al., 2002), uma vez que a presença de arborização e de áreas verdes urbanas são fatores atrativos para a chegada e possível permanência de aves nas cidades (Traut e Hostetler, 2004). Dessa forma, estas áreas tornam-se ambientes de extrema importância para a manutenção ou alteração da diversidade de aves das cidades, tornando-se necessário o estudo do ambiente urbano para avaliar os efeitos que as alterações causam na fauna natural original, bem como propor ações de manejo para sua manutenção (Scherer et al., 2005). Essas áreas urbanas, especialmente os parques, são locais com habitats potenciais para a avifauna por manterem parcelas naturais da paisagem, contribuindo com a preservação de parte da vida natural das regiões onde são implantados (Wilson, 1997). Essas áreas possibilitam estudar as relações de comunidades de aves em função das mudanças induzidas pelo homem, como extensas alterações na vegetação, redução de habitat,



perturbações associadas à proximidade com populações humanas e presença de edificações (Gavareski, 1976).

Os efeitos da urbanização sobre as aves têm sido bastante pesquisados, sendo esse grupo um dos mais estudados em ambientes urbanos (Turner, 2003), onde diversos fatores complexamente interligados explicam a redução verificada no estabelecimento das aves nestas áreas (Marzluff et al., 2001). A arborização urbana fornece recursos para a sobrevivência da avifauna, tornando-se importante o aumento de áreas verdes nas cidades (Santos et al., 2013).

#### **b) Recursos hídricos:**

A área do empreendimento está inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Doce e na Ottobacia (nível 4) do Rio São José. **Ottobacias** são áreas de contribuição dos trechos da rede hidrográfica codificadas segundo o método de Otto Pfafstetter para classificação de bacias. A codificação de bacias proposta por Otto Pfafstetter (1989) aperfeiçoa o gerenciamento das bacias de drenagem e possibilita maior controle da ação do homem nessas áreas e das consequências que pode causar em todo o sistema. Trata-se de um método hierárquico que tem como base a topografia do terreno, permitindo um detalhamento do sistema hídrico com uma economia significativa de dígitos, facilitando a visualização dos impactos de determinadas ações na área.

O Rio São José é o principal contribuindo da Lagoa Juparanã. A imagem abaixo mostra a localização da área do empreendimento em relação as ottobacias de nível 4.

O Rio São José é um curso de água do estado do Espírito Santo, Brasil. É um afluente da margem esquerda do rio Doce. O Rio São José apresenta 154 km de extensão e drena uma área de 2407 km<sup>2</sup>. Sua nascente está localizada no município de Mantenópolis a uma altitude de 750 metros, junto à divisa com o estado de Minas Gerais. Em seu percurso, atravessa a zona urbana do município de Águia Branca. No município de Linhares, o Rio São José desemboca na lagoa Juparanã, a qual se comunica com o rio Doce pelo rio Pequeno.

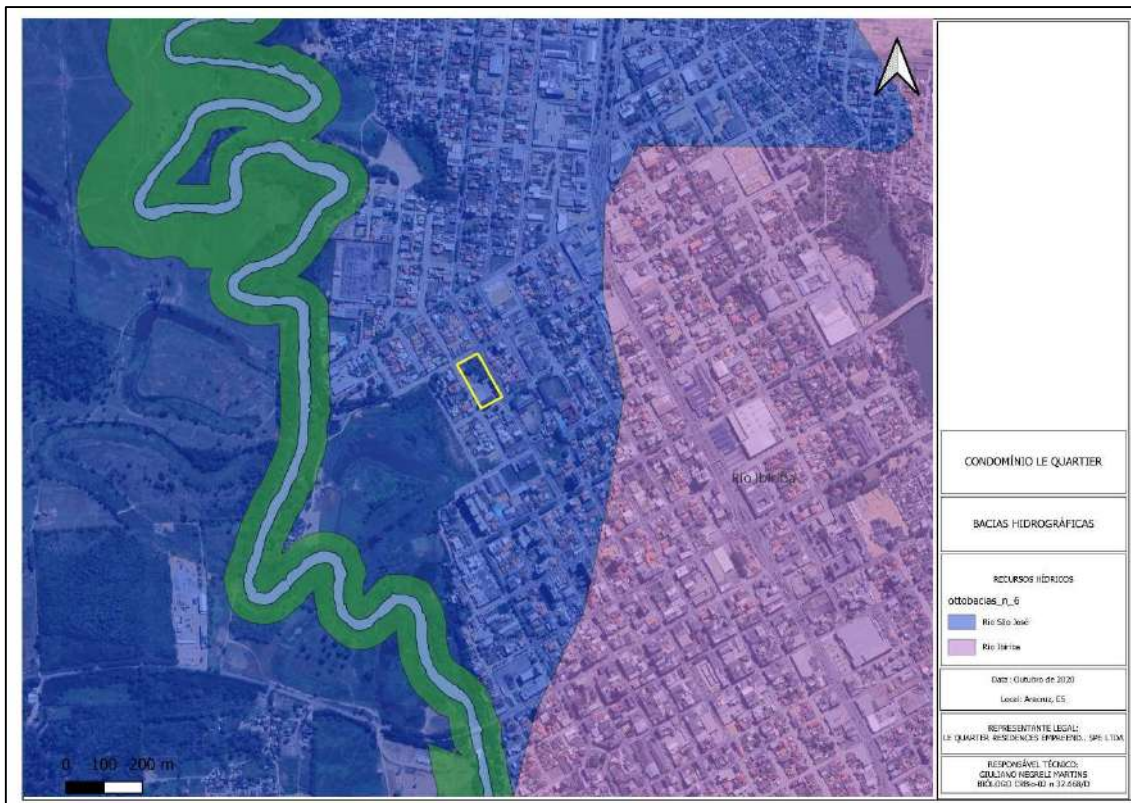


Figura 44: Imagem aérea evidenciando a localização da área do empreendimento em relação a bacias hidrográficas (ottobacias de nível 4) presentes na região da Cidade de Linhares, ES.

Fonte: Geobases. Agosto, 2019. Disponível em: [https://ide.geobases.es.gov.br/layers/geonode\\_data:geonode:ottobacias\\_n\\_4](https://ide.geobases.es.gov.br/layers/geonode_data:geonode:ottobacias_n_4)

O curso d'água mais próximo a área do empreendimento é denominado Rio Pequeno, que o exutório da Lagoa Juparanã para o Rio Doce. Considerando todo seu serpenteamento, o comprimento do Rio Pequeno ultrapassa 22 Km de extensão. Porém, a distância entre seu ponto inicial na saída da Lagoa Juparanã e a sua desembocadura no Rio Doce a distância é de pouco mais de 5 km.



Figura 45: Imagem aérea evidenciando a localização da área do empreendimento em relação as bacias hidrográficas (ottobacias de nível 4) presentes na região da Cidade de Linhares, ES.

Fonte: PML, Outubro de 2023. Disponível em: <https://geoweb.linhares.es.gov.br/geo/mapa-interativo/>

### Qualidade da água

Em relação à análise de qualidade de água da Área de Influência (rio Doce e lagoas Juparanã), foram utilizados os dados disponíveis no Programa de Monitoramento Quali-Quantitativo Sistemático da Fundação RENOVA (PMQQS), do Instituto Estadual de Meio Ambiente (IEMA) e da Agência Estadual de Recursos Hídricos (AGERH) e compilados no “Relatório técnico de avaliação do potencial de contaminação e possíveis impactos” previsto na Etapa I “Avaliação do Potencial de Contaminação das Lagoas Juparanã e Nova”, desenvolvido pela POTAMOS Engenharia e Hidrologia LTDA, no período de dezembro de 2018 à de abril de 2019. A Tabela 46 e a Figura 46 apresentam os pontos amostrais utilizados na análise local da qualidade da água no rio Doce e nas lagoas Nova e Juparanã.

Ponto amostral	Corpos d'água	Município/Localidade	Fonte	Período
RDC1E010				
RDC1D015		Colatina		
RDC1D020	Rio Doce		AGERH	Junho de 2006 a março de 2015
RDC1C025		Linhares		
RDC1E030				
P02		Itapina		
P03	Rio Doce	Colatina		
P04		Linhares	IEMA	Fevereiro de 2016 a julho de 2017
N1				
N2	Lagoa Nova	Linhares		
N3				
RDO 12		Itapina		
RDO 13				
RDO 14	Rio Doce	Colatina		
RDO 15		Linhares		
RDO 16		Regência		
LJP1			PMQQS	Agosto de 2017 a julho de 2018
LJP2	Lagoa Juparanã			
LJP3				
LNV1		Linhares		
LNV2	Lagoa Nova			
LNV3				

Tabela 46: Relação de pontos amostrais, corpos d'água, fonte e período utilizados na análise da qualidade da água no rio Doce e nas lagoas Nova e Juparanã.

Fonte: POTAMOS, 2019. Disponível em: [EstudoTecnicoQualidadedeaguaesedimentoRioDoceLagoasJuparanãeNova.pdf](#)

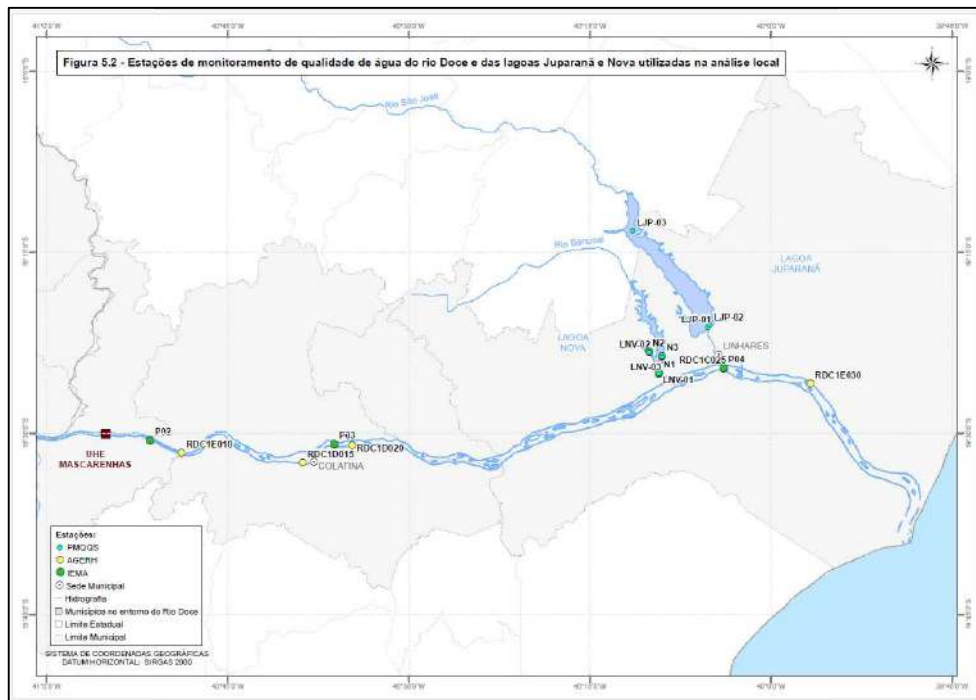


Figura 46: Estações de monitoramento de qualidade da água do Rio Doce e das Lagoas Juparanã e Nova.

Fonte: POTAMOS, 2019. Disponível em: [EstudoTecnicoQualidadedeaguaesedimentoRioDoceLagoasJuparanãeNova.pdf](#)

Neste estudo foram utilizados quatro pontos amostrais que estão localizados na Área de Influência Direta: Dois localizados no Rio Doce, nas proximidades da desembocadura do Rio Pequeno identificados como RDC1C025 (AGERH) e P04 (IEMA) e dois na Lagoa Juparanã, identificados como LJP1 e LJP2 (PMQQS).

Os parâmetros de qualidade de água foram avaliados mediante os limites estabelecidos na legislação pela Resolução CONAMA nº 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes para o seu Enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Os limites para os parâmetros físico-químicos e metais são definidos segundo um sistema de classificação com base na qualidade da água requerida para os usos prioritários dos recursos hídricos.

Os parâmetros utilizados nas análises de qualidade de água foram: condutividade elétrica, alcalinidade total, alumínio dissolvido, arsênio total, chumbo total, cromo total, ferro dissolvido, manganês total, fósforo total e densidade de cianobactérias. Os resultados estão apresentados a seguir:

#### **Alumínio dissolvido**

O alumínio pode ser utilizado no tratamento da água, como aditivo alimentar, na fabricação de latas, telhas, papel alumínio, na indústria farmacêutica, etc. O alumínio atinge a atmosfera como particulado, a partir de poeiras dos solos e por erosão, originado da combustão do carvão. As concentrações de alumínio dissolvido (Figura 5-18) variaram entre 0,02 e 5,94 mg/L no rio Doce, entre 0,01 e 0,097 mg/L na lagoa Nova e entre 0,029 e 0,123 mg/L na lagoa Juparanã.

No rio Doce, as concentrações permaneceram acima do limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (0,1 mg/L) principalmente nos períodos de chuva, sendo registrados valores abaixo do limite nos períodos de seca. Assim, evidencia-se uma variação sazonal nas concentrações de alumínio dissolvido. Já na lagoa Juparanã, que não teve contato com o rejeito carreado pelas águas do rio Doce, foram registradas algumas concentrações acima dos padrões legais aplicáveis, mas com menores concentrações nas últimas campanhas.

#### **Ferro dissolvido**

O ferro é encontrado principalmente em águas subterrâneas, devido à sua dissolução pelo gás carbônico da água. Nas águas superficiais, maiores concentrações são registradas nas estações chuvosas devido ao carreamento de solos e a erosão das margens.

As concentrações de ferro dissolvido variaram entre 0,035 e 5,39 mg/L no rio Doce, entre 0,06 e 0,23 mg/L na lagoa Juparanã e entre 0,010 e 0,071 mg/L na lagoa Nova. Somente no rio Doce foram registradas concentrações de ferro dissolvido acima do limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (0,30 mg/L), principalmente no período de chuvas.

A lagoa Juparanã, que não teve contato com os rejeitos carreados pela água do rio Doce, apresentou maiores concentrações de ferro dissolvido quando comparados com os valores de ferro dissolvido encontrados na lagoa Nova, que teve contato com o rejeito carregado pelas águas do rio Doce.

Os resultados obtidos para a lagoa Juparanã, por exemplo, são referentes apenas a um ano hidrológico e apontam para uma condição que pode não se repetir nos anos subsequentes. Os resultados apontam para o aumento na concentração de ferro dissolvido, que pode estar relacionado com a entrada desse elemento a partir da bacia de drenagem, ou pela erosão do solo no entorno da lagoa, devido à elevação do nível d'água e aumento da permanência causados pelo barramento emergencial. Além disso, tal elevação, aliada à ação do vento e pelo efeito do batimento das ondas, pode provocar um maior efeito erosivo nas margens, com conseqüente carregamento de ferro para a água.

### **Manganês total**

O manganês ocorre naturalmente em águas superficiais e subterrâneas, onde raramente atinge concentrações de 1,0 mg/L, em águas superficiais naturais e, normalmente, está presente em quantidades de 0,2 mg/L ou menos. O manganês e seus compostos são utilizados na indústria do aço, ligas metálicas, baterias, vidros, oxidantes para limpeza, fertilizantes, vernizes, suplementos veterinários e outros. Sendo assim, efluentes domésticos e industriais podem conter elevadas concentrações de manganês.

As concentrações de manganês total variaram entre 0,007 e 1,030 mg/L no rio Doce, entre 0,006 e 0,025 mg/L na lagoa Juparanã e entre 0,005 e 0,052 mg/L na lagoa Nova. Seguindo a mesma tendência do ferro dissolvido, é observada uma variação sazonal nas concentrações de manganês, com maiores concentrações, acima do limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (0,1 mg/L), registradas nos períodos de chuva. Nas lagoas Juparanã e Nova as variações não apresentaram tendências de aumento ou redução.

### **Arsênio total**

As concentrações de arsênio total variaram entre 0,0006 e 0,0085 mg/L no rio Doce e entre 0,00053 e 0,00096 mg/L na lagoa Juparanã, em ambos ambientes, abaixo do limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (0,01 mg/L). Com relação à lagoa Nova, os valores ficaram abaixo dos limites de detecção, não sendo assim utilizados nesta análise.

No rio Doce, observa-se uma clara tendência de redução nas concentrações de arsênio ao longo do tempo, confirmada pela análise de regressão ( $y = -0,0007x + 32,54$   $R^2 = 0,6886$ ), tendência essa não observada para a lagoa Juparanã.

### **Chumbo total**

O chumbo tem ampla aplicação industrial, como na fabricação de baterias, tintas, esmaltes, inseticidas, vidros, ligas metálicas e outros. A presença do metal na água ocorre por deposição atmosférica ou lixiviação do solo. As principais fontes de chumbo são as emissões atmosféricas da indústria metalúrgica e fábricas de fertilizantes, combustão de carvão e combustíveis fósseis, mineração e incineradores além da aplicação direta no solo de fertilizantes e corretivos agrícolas, atividades desenvolvidas em larga escala na bacia do baixo rio Doce. Sendo assim, o chumbo é um dos contaminantes mais comuns do ambiente, pois pode ser oriundo de várias atividades industriais.

As concentrações de chumbo total variaram, no rio Doce, entre 0,005 e 0,040 mg/L, com os valores, na maior parte do tempo, acima do limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (0,01 mg/L). No entanto, apesar de não significativa, observa-se uma tendência de redução das concentrações ao longo do tempo, com menores concentrações registradas em 2018, quando comparadas com 2016.

Nas lagoas Juparanã e Nova os valores ficaram abaixo do limite de detecção, não sendo utilizados nesta análise.

### **Cromo total**

As principais fontes de cromo para os ambientes aquáticos são as operações de galvanoplastia, indústrias de tingimento de couro e manufatura de tecidos. A concentração de cromo encontrado na maioria das águas superficiais varia de 1 e 10 µg/L (0,001 a 0,01 mg/L).

As concentrações de cromo total variaram entre 0,005 e 0,220 mg/L no rio Doce. Foram registradas, em 2015 e 2016, concentrações acima do limite estabelecido

pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (0,05 mg/L), mas a partir do segundo semestre de 2016 os valores já se apresentaram abaixo do limite da legislação supracitada.

### **Condutividade elétrica**

Os valores de condutividade elétrica variaram entre 38,0 e 192,7  $\mu\text{S}/\text{cm}$  no rio Doce, entre 80,0 e 146,0  $\mu\text{S}/\text{cm}$  na lagoa Juparanã e entre 44,0 e 146,1  $\mu\text{S}/\text{cm}$  na lagoa Nova, dentro do que é esperado para águas naturais. Tanto no rio Doce quanto nas lagoas Nova e Juparanã não foram registradas tendências significativas de variação ao longo do tempo.

### **Alcalinidade total**

A alcalinidade representa a capacidade que um sistema aquoso tem de neutralizar ácidos, que depende de alguns compostos, principalmente bicarbonatos, carbonatos e hidróxidos. Sendo assim, a alcalinidade reflete a capacidade que um ecossistema aquático apresenta em neutralizar (tamponar) ácidos a ele adicionados.

Os valores de alcalinidade total variaram entre 15,0 e 38,0  $\text{mgCaCO}_3/\text{L}$  no rio Doce, entre 14,0 e 24,0  $\text{mgCaCO}_3/\text{L}$  na lagoa Juparanã e entre 11,0 e 24,0  $\text{mgCaCO}_3/\text{L}$  na lagoa Nova. Os valores obtidos estão dentro do esperado para ambientes naturais e não foram registradas tendências de variação significativas ao longo do tempo para ambos os ambientes.

### **Fósforo total**

As concentrações de fósforo total variaram entre 0,014 e 5,350  $\text{mg}/\text{L}$  no rio Doce e entre 0,010 e 0,274 na lagoa Nova. Os dados de fósforo disponibilizados para a lagoa Juparanã estavam abaixo do limite de detecção, não sendo utilizados nesta análise.

No rio Doce as concentrações de fósforo permaneceram acima do limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (0,1  $\text{mg}/\text{L}$ ) e, apesar de apresentarem uma tendência gráfica de redução ao longo do tempo, essa redução não foi confirmada pelas análises estatísticas. Já na lagoa Nova, apesar de serem registradas concentrações acima do limite estabelecido pela referida resolução para ambientes idênticos (0,03  $\text{mg}/\text{L}$ ), foi observada uma tendência estatística de redução ao longo do tempo ( $y = -0,0015x + 62,595$ ;  $R^2 = 0,4731$ ).



## **Cianobactérias**

A floração de algas e cianobactérias potencialmente produtoras de toxinas é uma das consequências do processo de eutrofização (CETESB, 2013). Florações de cianobactérias nocivas representam uma das maiores ameaças para os ecossistemas de água doce em todo o mundo.

No rio Doce, a densidade de cianobactérias variou entre 16,33 a 875,17 cel/mL, valores esse abaixo do limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005 (50.000 cel/mL). Na lagoa Nova alguns registros ultrapassaram o limite estabelecido pela referida resolução, mas a maioria dos valores, apesar de elevados, permaneceram abaixo desse limite, sem tendência de aumento ou redução ao longo do tempo.

Na lagoa Juparanã, a densidade variou entre 261,25 e 47.453,25 cel/mL, em conformidade com os padrões legais aplicáveis. Fica evidente um aumento na densidade de cianobactérias no período em que o barramento emergencial construído no rio Pequeno permaneceu fechado, com os valores chegando próximos ao limite estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357/2005, com posterior redução, quando ocorre a 1ª abertura do canal extravasor, em abril de 2018.

A tendência de aumento na densidade de cianobactérias na lagoa Juparanã, enquanto o barramento emergencial estava fechado, pode estar relacionada com a entrada de nutrientes, notadamente fósforo, a partir da bacia de drenagem (por exemplo, esgoto doméstico e fertilizantes), com a maior estabilidade da coluna d'água e com um acréscimo do tempo de residência das águas, que promove condições adequadas para o desenvolvimento de cianobactérias.

O comportamento ecológico de um corpo hídrico pode ser indicado pelo seu tempo de residência, ou seja, o tempo aproximado que uma determinada massa de água permanece no lago ou reservatório desde a sua chegada até a sua saída. Do ponto de vista ecológico, ambientes com maiores tempos de residência serão mais impactados do que os com tempos de residência mais curtos, por terem baixas renovações de água. Essas condições favorecem a proliferação de cianobactérias, entre as quais as espécies potencialmente produtoras de toxinas, como as do gênero *Microcystis*, já identificadas na lagoa Juparanã. Assim, qualquer intervenção estrutural nestes ambientes que

promova o aumento do tempo de residência, é de se esperar, como consequência, um aumento na proliferação de cianobactérias.

Vale destacar que, após a abertura do canal (que ficou fechado no período entre dez/2015 a abr/2018) ocorreu uma diminuição na densidade das mesmas, o que reforça o efeito indireto do barramento no aumento da densidade das cianobactérias. Sendo assim, a abertura do canal no rio Pequeno e a tendência de restabelecimento das características hidrológicas naturais da lagoa Juparanã, apresentam-se como uma das prováveis vias para a redução da densidade de cianobactérias na lagoa, assim como o controle das fontes de nutrientes, notadamente fósforo e nitrogênio para o corpo d'água.

## **ANÁLISE DO DESEMPENHO DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA DE LINHARES**

O Relatório técnico de avaliação do potencial de contaminação e possíveis impactos” da Etapa I “Avaliação do Potencial de Contaminação das Lagoas Juparanã e Nova”, desenvolvido pela POTAMOS Engenharia e Hidrologia LTDA, incluiu também uma análise de desempenho de Estações de Tratamento de Água (ETA) em Linhares/ES (estação que capta água do rio Pequeno, àquela época, limitada exclusivamente à água proveniente da lagoa Juparanã, devido ao contexto envolvendo os barramentos emergenciais em Linhares), e limitou-se na concentração de metais e metais-traço, e na turbidez da água tratada. Os dados da ETA de Linhares foram fornecidos pela concessionária do abastecimento de água da cidade (SAAE Linhares).

Esta etapa do estudo objetivou avaliar se há comprometimento para o abastecimento público nas cidades que fazem captação de água do rio Doce, ou seja, se a qualidade de água bruta do rio Doce, atende ou não aos padrões de potabilidade vigente após tratamento convencional.

Para a avaliação do desempenho da ETA, foram selecionados os seguintes parâmetros: turbidez e arsênio total, além dos metais alumínio dissolvido, cromo total, ferro dissolvido, manganês total e zinco total. É relativamente usual o emprego da turbidez da água tratada como balizador do desempenho das estações de tratamento, pois além de ser parâmetro de qualidade rotineiramente monitorado pela quase totalidade das unidades do país, esta escolha fundamenta-se também nas premissas estabelecidas pela Portaria nº 2914/2011

do Ministério da Saúde, que recomenda limite de 0,5 uT para 95% das amostras com tal intento e de 1,0 uT para o restante dos 5% das amostras. Na rede de distribuição, segundo a referida Portaria, o padrão organoléptico estabelece valor máximo de 5,0 uT.

Para avaliação do desempenho da estação de tratamento de água de Linhares, realizou-se também o teste de hipótese de Levene. A dificuldade de obtenção dos dados em meio digital culminou com o emprego de 400 registros de turbidez da água tratada referentes ao período de 01/11/2015 a 10/12/2015. Separaram-se os registros em dois períodos (antes e após 20 de novembro de 2015) para a aplicação do referido teste. Cabe ressaltar, que no período amostrado como consequência da construção do barramento emergencial no rio Pequeno48, não houve contato das águas do rio Doce com a lagoa Juparanã.

Desta forma, o teste de Levene prestou-se a avaliar a uniformidade do desempenho da estação de tratamento de Linhares no início do período chuvoso coincidente com a ruptura da barragem do Fundão. Com tal objetivo, verificou-se que no primeiro período avaliado (01~20/11/2015) praticamente não houve precipitação na bacia da lagoa Juparanã (apenas 4 mm), enquanto no período subsequente (21/11~10/12/2015) registrou-se altura de 43,6 mm.

Na Figura 47 apresenta-se a frequência acumulada da turbidez da água bruta nos dois períodos assinalados.

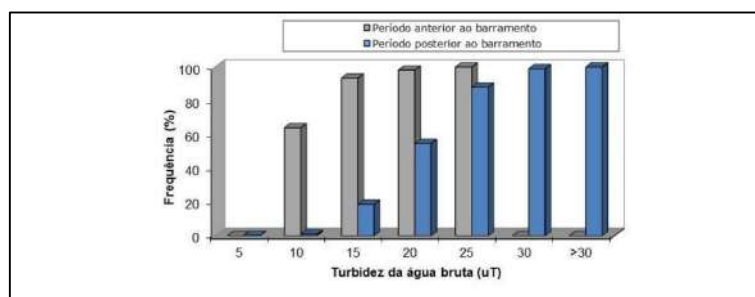


Figura 47: Frequência acumulada de registros de turbidez da água bruta afluyente da ETA de Linhares.

Fonte: POTAMOS, 2019. Disponível em: [EstudoTecnicoQualidadedeaguaesedimentoRioDoceLagoasJuparanaeNova.pdf](#) (fundacaorenova.org)

Na Figura 6-2 é possível observar a elevação da turbidez afluyente à estação no período compreendido entre 21/11/2015 e 10/12/2018, consequência do maior volume de chuva (43,6 mm comparado a 4,0 mm no período anterior).

Similarmente, elaborou-se a Figura 48 na qual se apresenta a frequência acumulada da turbidez da água tratada nos dois períodos avaliados.

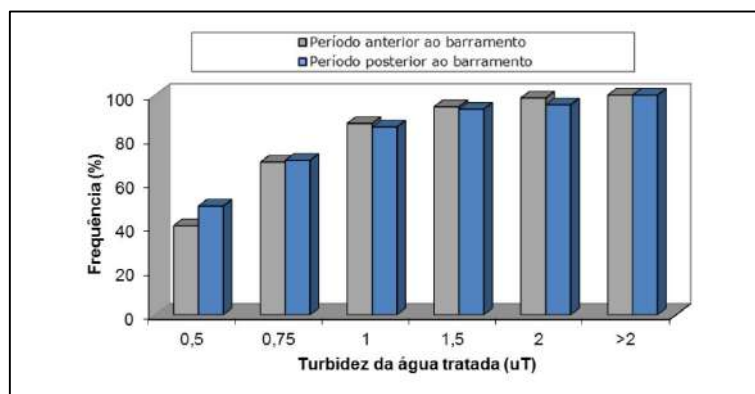


Figura 48: Frequência acumulada de registros de turbidez da água tratada efluente da ETA de Linhares.

Fonte: POTAMOS, 2019. Disponível em: EstudoTecnicoQualidadedeaguaesedimentoRioDoceelLagoasJuparanaeNova.pdf (fundacaorenova.org)

A partir da Figura 41 evidencia-se que não houve elevação da turbidez da água tratada no período com maior volume de chuvas, que culminou com aumento da turbidez da água bruta. Pode-se aludir inclusive à melhoria virtual na qualidade do efluente pelo aumento da porcentagem de amostras com turbidez inferior a 0,5 uT, requisito do padrão de potabilidade que passou a vigor em dezembro de 2015 referindo-se a 95% das amostras de água tratada.

Em segunda etapa, realizou-se o teste de hipótese de Levene que, como esperado, apontou ausência de variância entre os registros de turbidez efluente da estação de Linhares nos dois períodos avaliados. Em outras palavras, considerando-se a turbidez efluente como indicador, não há alteração no desempenho da estação de Linhares no período chuvoso. Tal assertiva permite afirmar que mantidas as condições adequadas de operação da estação, as concentrações dos metais e metais-traço na água tratada devem ser inferiores aos limites estabelecidos pela mencionada Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde.

### c) Caracterização da qualidade do ar atual;

Segundo a Resolução CONAMA nº 491, de 19/11/2018, poluente atmosférico é definido como qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo

ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade.

O nível de poluição atmosférica é medido pela quantidade de substâncias poluentes presentes no ar. A variedade das substâncias que podem ser encontradas na atmosfera é muito grande, o que torna difícil a tarefa de estabelecer uma classificação. A medição sistemática da qualidade do ar é restrita a um número de poluentes, definidos em função de sua importância e dos recursos disponíveis para seu monitoramento. Desta forma, o monitoramento sistemático dos poluentes atmosféricos tem como objetivo diagnosticar a qualidade do ar e contribuir para elaboração de ações planejadas para melhorar a qualidade de vida no meio ambiente.

O Estado do Espírito Santo, por meio do Decreto no 3463-R, de 16/12/2013, estabeleceu os padrões estaduais de qualidade do ar. Foram incluídos além daqueles poluentes já previstos pela Resolução CONAMA nº 03 de 28/06/1990, com exceção da fumaça, o material particulado com diâmetro aerodinâmico equivalente de corte igual a 2,5 µm e a Poeira Sedimentável. O Decreto introduz o conceito de Metas Intermediárias (MI), que são estabelecidas como valores temporários a serem cumpridos em etapas, visando à melhoria gradativa da qualidade do ar, e Padrões Finais (PF), que representam os alvos de longo prazo. Foram criadas 3 MI que levam ao gradual atendimento do PF, estabelecido com base nas diretrizes da OMS para os poluentes de interesse definidos por aquela Organização. Estratégia semelhante à adotada pelo estado de São Paulo em abril de 2013. Insta esclarecer que as diretrizes sobre a qualidade do ar são elementos dinâmicos, sendo que na construção do Decreto foi observada as Diretrizes OMS vigentes à época.

Atualmente, no Espírito Santo há três redes automáticas de monitoramento. A primeira, de propriedade do IEMA, é a Rede Automática de Monitoramento da Região da Grande Vitória - RAMQAr, com estações localizadas na Região da Grande Vitória (RGV), nos municípios de Cariacica, Serra, Vila Velha e Vitória. As outras redes de monitoramento decorrentes dos processos de licenciamento ambiental onde as empresas licenciadas são fontes mais significativas de emissão atmosférica para a região monitorada. Essas redes estão distribuídas

da seguinte forma: Rede Automática de Monitoramento da Região Sul - RAMQAR Sul, composta por seis estações localizadas nos municípios de Anchieta e Guarapari, sendo mantida e operada pela empresa Samarco Mineração S.A. Rede Automática de Monitoramento da Região Norte - RAMQAR - Norte, composta por duas estações localizadas no município de Linhares, sendo mantida e operada pela empresa Linhares Geração S.A.

## **Poluentes**

### **Material Particulado (PS, PTS e PM<sub>10</sub>)**

Características: Pode ser sólido ou líquido, de granulometria, forma e composição química variada de acordo com sua fonte de origem e os processos físicos e químicos de transformação aos quais foi submetido durante seu transporte na atmosfera.

Fontes principais: Pilhas de estocagem de material granulado, processos de pelotização e siderurgia, cimenteiras e atividades da construção civil, resuspensão de partículas depositadas ou constituintes de vias pavimentadas e não pavimentadas, veículos (escapamentos e frenagem) e fontes naturais como o mar que emite partículas de sais, além das queimadas, por exemplo.

Efeitos gerais sobre a saúde: Para as partículas mais finas os efeitos estão predominantemente relacionados aos sistemas respiratórios e cardiovasculares e a sensibilidade está associada às condições individuais de saúde e faixa etária, embora toda a população seja afetada. De acordo com a OMS, não existem evidências suficientes que indiquem um limite abaixo do qual não ocorram efeitos à saúde humana. Os efeitos à saúde podem ser causados por exposição de longo ou curto prazo ao poluente. No caso das partículas mais grossas as reações mais comuns dizem respeito à impossibilidade de gozo pleno da propriedade e ao desconforto causado pelo incômodo da sujidade gerada pela deposição de material sobre as superfícies de uso cotidiano

Efeitos gerais sobre o meio ambiente: Alteração da visibilidade; alteração no balanço de nutrientes de lagos, rios e do solo; danificação da vegetação e alteração na diversidade do ecossistema. Além disso, pode causar danos estéticos (manchas e danificações de rochas e outros materiais).

### **Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>)**

Características: Gás incolor com forte odor (semelhante ao produzido na queima de palitos de fósforo).

Fontes principais: Processos que utilizam queima de óleo combustível, refinaria de petróleo, veículos a diesel, polpa e papel.

Efeitos gerais sobre a saúde: A inalação, mesmo em concentrações muito baixas, provoca espasmos passageiros dos músculos lisos dos bronquíolos pulmonares. Em concentrações progressivamente maiores, causam o aumento da secreção mucosa nas vias respiratórias superiores, inflamações graves da mucosa e redução do movimento ciliar do trato respiratório. Pode, ainda, aumentar a incidência de rinite, faringite e bronquite.

### **Óxidos de Nitrogênio (NO<sub>x</sub>)**

Características: Gases.

Fontes principais: Combustões em veículos automotores, indústrias, usinas térmicas que utilizam óleo ou gás e incineradores.

Efeitos gerais sobre a saúde: O NO<sub>x</sub> é altamente tóxico ao homem, pois aumenta sua susceptibilidade aos problemas respiratórios em geral. Além disso, é irritante às mucosas e pode nos pulmões ser transformado em nitrosaminas (algumas das quais são carcinogênicas).

Efeitos gerais sobre o meio ambiente: Pode levar a formação da chuva ácida e conseqüentemente danos à vegetação e agricultura. Além disso, contribui para formação do ozônio na troposfera; para o aquecimento global; formação de compostos quimiotóxicos e alteração da visibilidade.

### **Ozônio (O<sub>3</sub>)**

Características: Gás incolor e inodoro nas concentrações ambientais, sendo o principal componente do “smog” fotoquímico.

Fontes principais: Formação, na troposfera, a partir da reação dos hidrocarbonetos e óxidos de nitrogênio na presença de luz solar.

Efeitos gerais sobre a saúde: Provoca danos na estrutura pulmonar, reduzindo sua capacidade e diminuindo a resistência às infecções. Causa ainda, o agravamento de doenças respiratórias, aumentando a incidência de tosse, asma, irritações no trato respiratório superior e nos olhos.

Efeitos gerais sobre o meio ambiente: É agressivo às plantas, agindo como inibidor da fotossíntese e produzindo lesões características nas folhas.

### **Monóxido de Carbono (CO)**

Características: Gás incolor, inodoro e insípido.

Fontes Principais: Combustão incompleta de combustíveis fósseis (veículos automotores principalmente) e outros materiais que contenham carbono na sua composição.

Efeitos Gerais sobre a saúde: Combina-se rapidamente com a hemoglobina ocupando o lugar do oxigênio, podendo levar à morte por asfixia. A exposição crônica pode causar prejuízos ao sistema nervoso central, cardiovascular, pulmonar e outros. Também pode afetar fetos causando peso reduzido no nascimento e desenvolvimento pós-natal retardado.

### **Hidrocarbonetos (HC)**

Características: Gases e vapores com odor desagradável (similar à gasolina ou diesel).

Fontes principais: Combustão incompleta e evaporação de combustíveis e outros produtos voláteis.

Efeitos gerais sobre a saúde: Causa irritação aos olhos, nariz, pele e trato respiratório superior. Além disso, vários hidrocarbonetos são considerados carcinogênicos e mutagênicos.

Efeitos gerais sobre o meio ambiente: Participam da formação de oxidantes fotoquímicos na atmosfera, juntamente com os óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>).

### **Monitoramento**

O monitoramento dos poluentes atmosféricos, de forma sistemática, a fim de diagnosticar a qualidade do ar se faz necessária para a elaboração de estratégias em qualquer tipo de planejamento de alterações ambientais onde existe a possibilidade de ocorrência de impacto ao meio ambiente e, com o intuito de garantir a qualidade de vida das populações.

### **Rede Automática - RAMQAR**

As estações automáticas coletam e analisam continuamente amostras do ar e processam essas informações na forma de médias horárias. As médias horárias são transmitidas para a central de telemetria, onde passam por processo de validação técnica periódica.

Ao processar os dados brutos, são considerados como dados disponíveis/válidos os dados que não são invalidados pelo sistema de captura/armazenamento de dados.

Os dados são coletados com auxílio de software específico e armazenados em banco de dados exclusivo, localizados na Prodest. A análise dos dados



coletados nas estações é feita utilizando um software de análises de dados de qualidade do ar.

## Legislação

### Resolução CONAMA N° 491/2018

A Resolução CONAMA N° 491 de 19/11/2018 define como poluente atmosférico qualquer forma de matéria em quantidade, concentração, tempo ou outras características, que tornem ou possam tornar o ar impróprio ou nocivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade ou às atividades normais da comunidade. Essa definição é bastante ampla, pois considera não somente os efeitos deletérios sobre a saúde, fauna, flora e bens materiais, mas também o conceito mais subjetivo de bem-estar público. Assim, são importantes para o estudo da qualidade do ar as substâncias que geram danos à saúde, fauna e flora e as substâncias que estão relacionadas ao incômodo da população, tais como poeira sedimentável ou compostos odorantes.

Poluente Atmosférico	Sigla	Período de Referência	PI-1	PI-2	PI-3	PF	ppm
			( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
Material Particulado	MP <sub>10</sub>	24 horas	120	100	75	50	-
		Anual <sup>1</sup>	40	35	30	20	-
Material Particulado	MP <sub>2,5</sub>	24 horas	60	50	37	25	-
		Anual <sup>1</sup>	20	17	15	10	-
Dióxido de Enxofre	SO <sub>2</sub>	24 horas	125	50	30	20	-
		Anual <sup>1</sup>	40	30	20	-	-
Dióxido de Nitrogênio	NO <sub>2</sub>	1 hora <sup>2</sup>	260	240	220	200	-
		Anual <sup>1</sup>	60	50	45	40	-
Partículas Totais em Suspensão	PTS	24 horas	-	-	-	240	-
		Anual <sup>4</sup>	-	-	-	80	-
Fumaça	-	24 horas	120	100	75	50	-
		Anual <sup>1</sup>	40	35	30	20	-
Ozônio	O <sub>3</sub>	8 horas <sup>3</sup>	140	130	120	100	-
Monóxido de Carbono	CO	8 horas <sup>3</sup>	-	-	-	-	9
Chumbo	Pb <sup>5</sup>	Anual <sup>1</sup>	-	-	-	0,5	-

Tabela 47: Padrões Nacionais de Qualidade do Ar (Resolução CONAMA N° 491 de 19/11/18)

Fonte: IEMA, 2023. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/qualidadedoar/indicequalidadedoar>

1 - Média aritmética anual

2 - Média horária

3 - Máxima média móvel obtida no dia

4 - Média geométrica anual

5 - Medido nas partículas totais em suspensão

Partes por milhão (ppm)

### Decreto N° 3463-R/2013

No Espírito Santo o Decreto Estadual N° 3463-R de 2013 estabeleceu padrões mais restritivos, além de incluir outros poluentes não preconizados pela legislação nacional. Desta forma o Espírito Santo é um dos entes federados com maiores restrições quanto aos padrões de qualidade do ar. O Decreto introduziu o conceito de Metas Intermediárias (MI), que são estabelecidas como valores temporários a serem cumpridos em etapas, visando à melhoria gradativa da qualidade do ar, e Padrões Finais (PF), que representam os alvos de longo prazo. Foram criadas 3 MI que levam ao gradual atendimento do PF, estabelecido com base nas diretrizes da OMS para os poluentes de interesse investigados por essa Organização". Além disso, foram incluídos valores referenciais para Poeira Sedimentável (PS) e Partículas Finas (PM<sub>2,5</sub>).

A tabela abaixo apresenta os padrões de qualidade do ar estabelecidos no Decreto nº 3463-R/2013, sendo que os padrões vigentes estão assinalados em azul.

Poluente Atmosférico	Sigla	Curta Exposição (µg/m³)				Período de Referência	Longa Exposição (µg/m³)				Período de Referência
		MI1	MI2	MI3	PF		MI1	MI2	MI3	PF	
Material Particulado	MP <sub>2,5</sub>	-	50	37	25	24 horas	3 <sup>2</sup>	20 <sup>1</sup>	15 <sup>1</sup>	10 <sup>1</sup>	anos
Material Particulado	MP <sub>10</sub>	120	80	60	50	24 horas	45 <sup>1</sup>	33 <sup>1</sup>	25 <sup>1</sup>	20 <sup>1</sup>	anos
Partículas Totais em Suspensão	PTS	180	170	160	150	24 horas	65 <sup>2</sup>	63 <sup>2</sup>	62 <sup>2</sup>	60 <sup>2</sup>	anos
Dióxido de Enxofre	SO <sub>2</sub>	60	40	30	20	24 horas	40 <sup>1</sup>	30 <sup>1</sup>	20 <sup>1</sup>	-	anos
Dióxido de Nitrogênio	NO <sub>2</sub>	240	220	210	200	1 hora	50 <sup>1</sup>	45 <sup>1</sup>	42 <sup>1</sup>	40 <sup>1</sup>	anos
Ozônio	O <sub>3</sub>	140	120	110	100	8 horas	-	-	-	-	
Monóxido de Carbono	CO	-	-	-	10.000 30.000	8 horas 1 hora	-	-	-	-	
Poluente Atmosférico	Sigla	MI1	MI2	MI3	PF	Período de Referência					
		(g/m³ 30 dias)									
Poeira Sedimentável	PS	14	-	-	-	30 dias					

Tabela 48: Padrões Estaduais de Qualidade do Ar (Decreto Estadual nº 3463-R de 17/12/2013)

Fonte: IEMA, 2023. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/qualidadedoar/indicedequalidadedoar>

<sup>1</sup>Média Aritmética Anual.

<sup>2</sup>Média Geometria Anual.

<sup>3</sup>Para concentrações médias aritméticas anuais após 4 (quatro) anos de medição.

As Metas Intermediárias devem ser obedecidas em três etapas:

**a) Meta Intermediária Etapa 1 (MI1):** Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados a partir da publicação deste decreto;

**b) Meta Intermediária Etapa 2 (MI2):** Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados subsequentemente à MI1, que entrará em vigor após avaliações realizadas na Etapa 1, reveladas por estudos técnicos apresentados pelo órgão ambiental estadual, após devida ciência do Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA);

**c) Meta Intermediária Etapa 3 (MI3):** Valores de concentração de poluentes atmosféricos que devem ser respeitados subsequentemente à MI2, que entrará em vigor após avaliações realizadas na Etapa 2, reveladas por estudos técnicos apresentados pelo órgão ambiental estadual, após devida ciência do CONSEMA.

Os Padrões Finais (PF) são determinados pelo melhor conhecimento científico para que a saúde da população seja preservada ao máximo em relação aos danos causados pela poluição atmosférica.

Índice de Qualidade do Ar - IQAr

O Índice de Qualidade do Ar - IQAr é representado por um valor numérico adimensional calculado a partir de funções lineares descontínuas em cinco faixas de valores que varia de zero a  $\geq 200$ . Cada uma destas cinco faixas do índice está associado a uma classificação da qualidade do ar. A classificação da qualidade do ar está associada a efeitos à saúde e é divulgada levando-se em consideração os Padrões Finais (PF) estabelecidos no Decreto Estadual N° 3463-R/2013.

A divulgação do índice é efetuada utilizando o índice mais elevado dentre todos os poluentes medidos em cada estação. Portanto, a qualidade do ar em uma dada estação é indicada a partir do pior resultado dentre os poluentes monitorados naquela estação.

O Espírito Santo conta atualmente com três Redes Automatizadas de Monitoramento da Qualidade do Ar (RAMQAR) responsáveis pela aferição dos parâmetros e estimativa do IQA:

- RAMQAR RG, localizada na Região da Grande Vitória,
- RAMQAR SUL, localizada nos municípios de Anchieta e Guarapari,
- RAMQAR NORTE, localizada no município de Linhares.

Classificação <sup>1</sup>	Concentração (µg/m <sup>3</sup> )					
	MP <sub>10</sub> 24h	MP <sub>2,5</sub> 24h	SO <sub>2</sub> 24h	NO <sub>2</sub> 1h	O <sub>3</sub> 8h	CO 8h
<b>BOA</b>	0 - 50	0 - 25	0 - 20	0 - 200	0 - 100	0 - 10.000
<b>MODERADA</b>	>50 - 100	>25 - 50	>20 - 40	>200 - 240	>100 - 130	>10.000 - 13.000
<b>RUIM</b>	>100 - 150	>50 - 75	>40 - 365	>240 - 320	>130 - 160	>13.000 - 15.000
<b>MUITO RUIM</b>	>150 - 250	>75 - 125	>365 - 800	>320 - 1.130	>160 - 200	>15.000 - 17.000
<b>PÉSSIMA</b>	>250	>125	>800	>1.130	>200	>17.000

Tabela 49: Estrutura do índice de qualidade do ar

Fonte: IEMA, 2023. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/qualidadedoar/indicedequalidadedoar>

\* Valores em µg/m<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> A classificação qualitativa da qualidade do ar é definida de acordo com as faixas numéricas adimensionais definidas para o IQAr, estas, que por sua vez, estão relacionadas com as faixas de concentração apresentadas acima. Os valores das faixas atualmente praticados são: IQAr de 0 a 40 - BOA; > 40 a 80 - MODERADA; > 80 a 120 - RUIM; >120 a 200 - MUITO RUIM; >200 - PÉSSIMA.

### Índice de qualidade do ar e saúde

Segundo a Organização Mundial da Saúde - OMS, a exposição à poluição do ar tem sido associada a uma variedade de efeitos na saúde, em sua maioria relacionados à doenças respiratórias e cardiovasculares. A exposição a diferentes poluentes do ar tem sido associada a uma ampla variedade de resultados, desde sintomas agudos até doença crônica e morte. Esses resultados podem ser caracterizados por sua magnitude, duração e reversibilidade. Objetivando relacionar o Índice de Qualidade do Ar - IQA e as respectivas consequências para a saúde, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb) desenvolveu um sistema de qualificação associado aos efeitos sobre a saúde, independentemente do poluente em questão.

Qualidade	Significado
Bom	Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
Moderada	
Ruim	Toda a população pode apresentar sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios na saúde.
Muito Ruim	Toda a população pode apresentar agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante. Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas).
Péssima	Toda a população pode apresentar sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Tabela 50: Qualidade do ar e efeitos à saúde

Fonte: Cetesb. 2023. Disponível em: <https://iema.es.gov.br/qualidadedoar/indicedequalidadedoar>

### Qualidade do Ar no Município de Linhares

O Município de Linhares possui uma das três Redes Automatizadas de Monitoramento da Qualidade do Ar (RAMQAR) responsáveis pela aferição dos parâmetros e estimativa do ÍQA.

A Rede Automática de Monitoramento da Qualidade do Ar da Região Norte-Linhares e de propriedade da empresa Linhares Geração S.A. Esta rede é composta por 2 estações automáticas, sendo solicitada como condicionante ambiental para acompanhamento das operações da empresa naquela região. **A operação, manutenção e validação de dados é de responsabilidade da Linhares Geração S.A.**

As duas estações de monitoramento localizam-se próximo do Distrito de Povoação, no litoral do Município. A localização, assim como as coordenadas geográficas das duas estações podem ser visualizadas nas imagens a seguir:

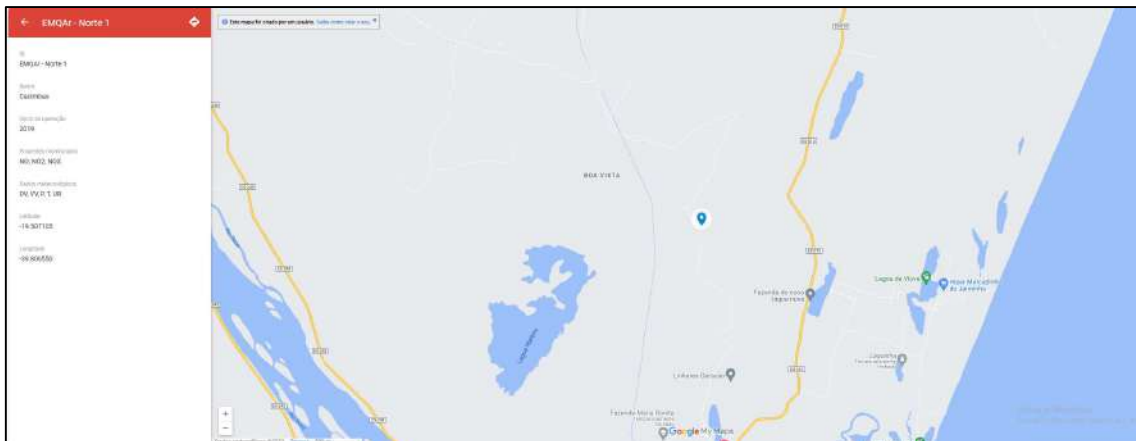


Figura 49: Localização da Estação 1 da Rede Automatizada de Monitoramento da Qualidade do Ar (RAMQAR), no Município de Linhares.

Fonte: IEMA, 2023. Disponível em <https://iema.es.gov.br/qualidadedoar/redesdemonitoramento1>

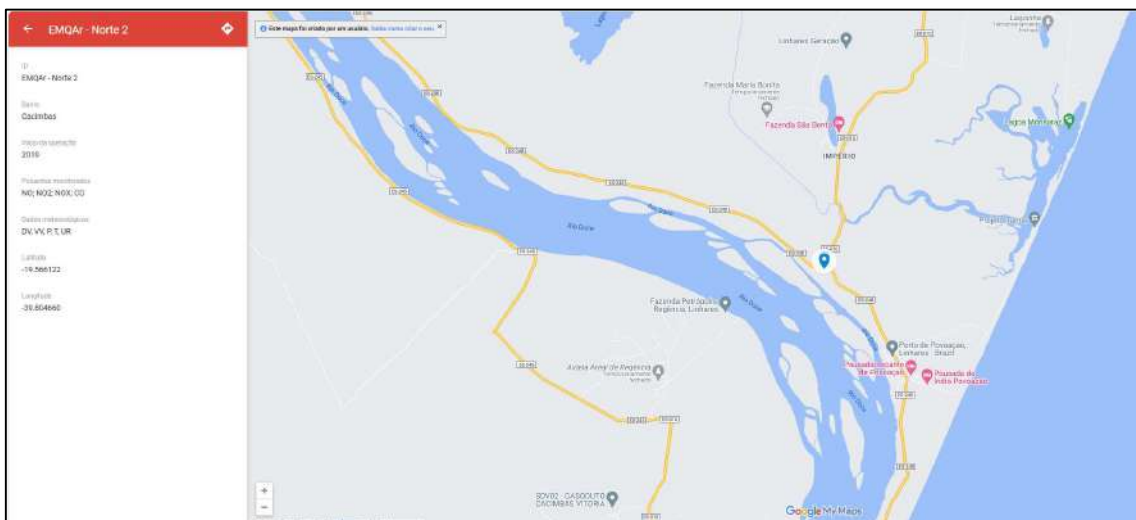


Figura 50: Localização da Estação 2 da Rede Automatizada de Monitoramento da Qualidade do Ar (RAMQAR), no Município de Linhares.

Fonte: IEMA, 2023. Disponível em <https://iema.es.gov.br/qualidadedoar/redesdemonitoramento1>

Os parâmetros monitorados nestas duas estações são: Dióxido de nitrogênio ( $\text{NO}_2$ )  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , Monóxido de Carbono (CO) ppm, Nitrogênio (NO)  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  e Óxidos de Nitrogênio ( $\text{NO}_x$ )  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

A Usina Termelétrica Luiz Oscar Rodrigues de Melo (UTE LORM), com sede no Município de Linhares (ES), na Rodovia ES 010, s/n, km 117, na Fazenda Ceará, no Distrito de Povoação, endereço onde opera também a usina implantada pela organização com o específico propósito de gerar energia elétrica. A sua capacidade instalada total em 2022 passou para 242 MW, uma energia gerada

suficiente para abastecer mais de um milhão de residências, considerando o consumo médio brasileiro de 152 kWh/mês.

As emissões provenientes dessas operações são monitoradas para verificar o atendimento aos requisitos legais estabelecidos nas licenças ambientais e legislação aplicável. Os principais poluentes emitidos na queima do gás natural são os óxidos de nitrogênio (NOx) e o monóxido de carbono (CO). Neste aspecto, é importante destacar que, além do monitoramento das emissões atmosféricas em suas chaminés, a empresa mantém em operação uma rede de monitoramento automático da qualidade do ar na sua área de influência, acompanhando os padrões de qualidade previstos na legislação vigente.

Na figura 51 é apresentado o comportamento das emissões de poluentes atmosféricos nas operações da UTE LORM para os anos de 2021 e 2022.

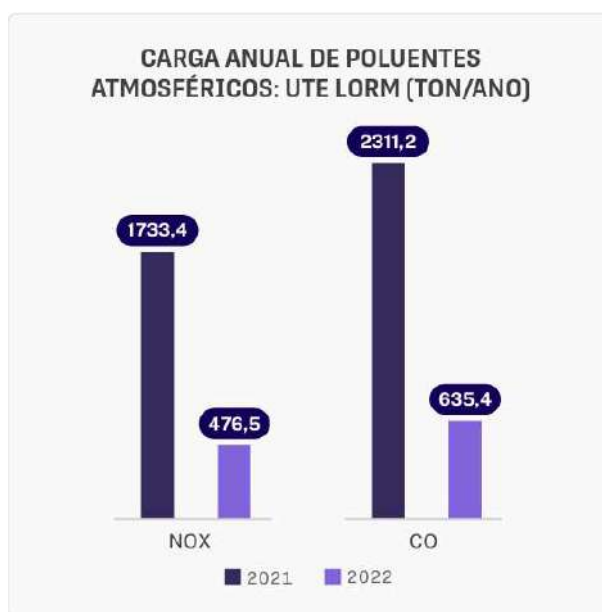


Figura 51: Gráfico da emissão anual de poluentes na UTE LORM

Fonte: Linhares Geração S.A. 2022. Disponível em: <https://www.lgsa.com.br/lgsa-lanca-relatorio-de-sustentabilidade-2022/>

Na figura 52, são apresentadas as emissões específicas de poluentes por unidade de energia gerada.

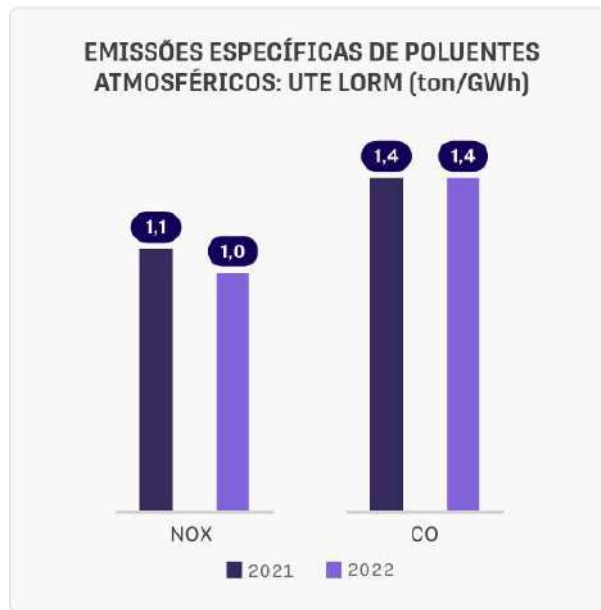


Figura 52: Gráfico de emissões específicas de poluentes por GWh de energia gerada.

Fonte: Linhares Geração S.A. 2022. Disponível em: <https://www.lgsa.com.br/lgsa-lanca-relatorio-de-sustentabilidade-2022/>

#### **d) Caracterização das fontes de emissão de ruídos atuais e do nível de pressão sonora atual;**

A Lei Municipal nº 2258/2001 estabelece como limite máximo de som/ruído em Linhares, que é de 70 decibéis para o período diurno, que é de 7h às 22h e resíduos, e 60 dB no período noturno, compreendido entre 22h e 7h.

O Código Municipal de Meio Ambiente de Linhares prevê sanções administrativas, tais como interdição da atividade e apreensão dos amplificadores de som, bem como sanções pecuniárias para os casos onde for constatada a emissão de ruído acima do permitido.

Moradores e comerciantes do Centro de Linhares frequentemente denunciam via Guarda Civil Municipal, pelo telefone 153, e a Prefeitura de Linhares, por meio das Secretarias Municipais de Segurança Pública, Meio Ambiente, Obras e Serviços Urbanos, reforça as ações de fiscalização em relação a poluição sonora.

A Lei nº 2.613/2006 (Código de Posturas do Município de Linhares) trata sobre a exploração dos meios de publicidade nas vias e logradouros públicos, por meio de ampliadores de voz, alto-falantes, carros de som e propagandistas. Todos os casos estão sujeitos à prévia licença.



Para caracterizar os níveis de pressão sonora atuais foi realizado nos dias 30 e 31/10/2023 as medições com um decibelímetro Marca Hikari, Modelo HDB-911, nº de série 21N221000635.



Foto 35: Ponto A de medição da pressão sonora: Avenida Nogueira da Gama  
Fonte: Autores, Outubro 2023



Foto 36: Medição de pressão sonora.  
Os dias e horários de medição foram: 30/10/2023 entre as 18:00h e 19:00 h (noturno) e 31/10/2023 as 14:30h e 15:30h (diurno).  
Fonte: Autores, Outubro 2023

O presente estudo teve como finalidade atender ao termo de referência do EIV para avaliar a emissão dos níveis de Pressão Sonora (ruído) atuais na AID do Condomínio Le Quartier.

### **Metodologia**

Foram observados a NBR 10152, NBR portaria do CONAMA e Legislação Ambiental do Município, buscando uma relação de boa vizinhança com a comunidade em que se insere. Esta avaliação seguiu ao procedimento para medição e avaliação de níveis de pressão sonora em ambientes externos às edificações, em áreas destinadas à ocupação humana, em função da finalidade de uso e ocupação do solo.

#### Condições para a leitura do ruído

De acordo com a NBR 10.151, as seguintes condições foram observadas para a realização das leituras de ruído:

No exterior das edificações, as medições foram efetuadas em pontos afastados 1,2m do piso e 2m do limite da propriedade e de quaisquer outras superfícies refletoras, como muros, paredes, etc. Todos os valores medidos do nível de pressão sonora foram aproximados ao valor inteiro mais próximo.

O medidor de nível de pressão sonora possui certificado de calibração da Rede Brasileira de Calibração (RBC) ou do Instituto Nacional de Metrologia, Normatização e Qualidade Industrial (INMETRO), renovado a cada dois anos.

As medições dos níveis de pressão sonora equivalente (LAeq) foram feitas em escala de compensação A, em decibéis dB(A) e resposta de leitura rápida (Fast) e sem interferências audíveis advindas de fenômenos naturais (por exemplo: trovões, chuvas fortes, revoada de aves, etc.)\*

(\*) A inobservância à estes fenômenos pode maquiar a medição para valores maiores do que os praticados pela fonte, principalmente quando outras medições de cunho fiscalizador, venham a ser feitas no local do denunciante (conforme preveê a referida NBR) e neste local outras fontes naturais de ruído não existentes no local da fonte sonora venham a exceder os limites previstos para a zona.

#### Descrição da região

A AID do Condomínio Le Quartier está situado em vias principal e secundária acessada pelas Avenidas Nogueira da Gama, Avenida Aracruz e Avenida Gov. Santos Neves, Bairro Colina, Linhares, área urbana que predominantemente avizinha-se à edificações residenciais. A área portanto enquadra-se, segundo a

NBR 10151/2000 como “Área mista, predominantemente residencial”, cujos limites são: limite diurno: 55 dB e limite noturno: 50 dB”.

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

Figura 53: Tabela 1 - Nível de critério de avaliação NCA para ambientes externos, em dB(A)

Fonte: NBR 10151/2000

Pontos avaliados

### Pontos A

Junto aos passeios públicos no cruzamento das Avenida Gov. Santos Neves com Avenida Aracruz.

### Ponto B

Junto aos passeios públicos distando 1,2m do muro, no cruzamento da Avenida Nogueira da Gama com a Avenida Aracruz.

### Ponto C

Junto aos passeios públicos distando 1,2m do muro da divisa leste do imóvel, no cruzamento da Avenida Nogueira da Gama com a Avenida Ibirapu.

### Ponto D

Junto aos passeios públicos distando 1,2m do muro da divisa leste do imóvel, no cruzamento da Avenida Ibirapu com a Avenida Gov. Santos Neves.



Figura 54: Mapa de localização dos pontos de medição de pressão sonora no entorno da área do Condomínio Le Quartier, Linhares, ES.

Fonte: Autores, Outubro 2023

## Resultados

A média logarítmica é feita pela equação:

$$m\acute{e}dia = 10 \log \left[ \frac{10^{\frac{n_1}{10}} + 10^{\frac{n_2}{10}} + \dots + 10^{\frac{n_3}{10}}}{n} \right]$$

Onde n1, n2 e n3 são os valores em dB.

## Medições

Pressão Sonora Equivalente medição iniciada às 14:50 do dia 31 de outubro de 2023.

### Ponto A

Diurno: tomada 1: 64 dB; tomada 2: 68 dB; tomada 3: 67 dB = **67dB**

Noturno: tomada 1: 58 dB; tomada 2: 58 dB; tomada 3: 57 dB = **58 dB**

### Ponto B

Diurno: tomada 1: 64 dB; tomada 2: 67 dB; tomada 3: 67 dB = **65 dB**

Noturno: tomada 1: 62 dB; tomada 2: 60 dB; tomada 3: 57 dB = **60 dB**

### Ponto C

Diurno: tomada 1: 51 dB; tomada 2: 54 dB; tomada 3: 55 dB = **54 dB**

Noturno: tomada 1: 50 dB; tomada 2: 49 dB; tomada 3: 47 dB = **48dB**

### Ponto D – 47,5

Diurno: Tomada 1: 56 dB; tomada 2: 58 dB; tomada 3: 55 dB = **57 dB**

Noturno: tomada 1: 42 dB; tomada 2: 44 dB; tomada 3: 42 dB = **42 dB**

Interpretação dos dados (NCA) NBR10151

O nível de pressão sonora no entorno da área do Condomínio Le Quartier varia conforme a localização do ponto de medição. Os pontos A (Avenida Gov. Santos Neves com Avenida Aracruz) e B (Avenida Nogueira da Gama com a Avenida Aracruz) foram os que apresentaram os maiores níveis de pressão sonora, tanto no período diurno quanto no período noturno. Ambos os pontos apresentam níveis de pressão sonora mais compatíveis com uma área mista, com vocação recreacional. Entretanto, as principais fontes de ruído verificadas foram provenientes do trânsito de veículos, que tende a se reduzir no período noturno. Os pontos C (Avenida Nogueira da Gama com a Avenida Ibirapu) e D (Avenida Ibirapu com a Avenida Gov. Santos Neves) apresentam níveis de ruído muito próximos do padrão estabelecido pela norma para área mista, predominantemente residencial.

### **e) Saneamento básico Abastecimento de Água Captação de Água**

A captação de água da Sede de Linhares é feita no Rio Pequeno, efluente da Lagoa Juparanã, através de tomada direta, funciona 24 (vinte e quatro) horas por dia e é efetuada em 03 (três) poços de sucção que estão interligados entre si com tubos de ferro fundido, DN 400mm. Os poços de sucção estão interligados com o Rio Pequeno através de 01 (um) tubo de aço inox DN 800 mm, 02 (dois) tubos construídos com chapas de aço, DN 400 mm e 02 (dois) tubos de cimento amianto, DN 300 mm.

A casa de bombas é construída em concreto armado, com uma área de 84 m<sup>2</sup> e está protegida por um muro medindo 27,75 X 13,20 m, com 2,75 metros de altura para proteção em épocas de cheias e operam 3 (três) conjuntos motobombas marca Worthington com motor de baixa rotação de 50 CV e 4 (quatro) de 25 CV, totalizando uma vazão máxima de 350 l/s.

O recalque da água bruta é efetuado através de 04 (quatro) adutoras de 120 metros de comprimento cada uma em tubos de fibrocimento DN 300 mm e 02 (duas) adutoras também com 120 metros em tubos de ferro fundido com DN de 400 mm. Quando chove forte na cabeceira do Rio Doce, o Rio Pequeno pode mudar de curso correndo em direção à Lagoa Juparanã, trazendo em seu leito água contendo grande quantidade de material em suspensão.

#### **Coagulação e Floculação**

No SAAE de Linhares o coagulante utilizado é o sulfato de alumínio líquido que tem a finalidade de juntar as partículas finas em suspensão (turbidez) ou materiais dissolvidos (cor) na água, dando origem a partículas maiores denominadas Flocos, que posteriormente serão removidos através de decantação (sedimentação) ou por filtração em camadas porosas.

O processo consiste em fazer a água passar por câmaras floculadoras de tamanhos pequenos, por onde passa com maior velocidade, fazendo movimentos verticais ou horizontais para facilitar a formação dos flocos.

#### **Controle de Qualidade da Água**

O controle da qualidade é feito no momento em que a água entra na estação, estendendo-se até as redes de distribuição, onde existe um monitoramento através de coletas nas residências, escolas, creche e hospitais, realizadas diariamente, sendo que a potabilidade da água tem de estar de acordo com a OMS (Organização Mundial de Saúde).

Com a vigilância municipal, estadual e federal, o SAAE cumpre criteriosamente a Portaria 518, que são normas e padrões de potabilidade de água destinada ao consumo humano.

Além disso, para chegar até as torneiras com boa qualidade e atender as necessidades da população a água percorre um grande trajeto. Atento a isso o Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Linhares conta com capacitado corpo de técnicos que atua no laboratório e nas ETA's, de modo que a população possa tomar uma água sem quaisquer danos à saúde. Todo esse sistema de controle de qualidade está integrado à Seção de Operação e Tratamento com responsável técnico profissionalmente habilitado.

Rotineiramente são feitas as seguintes análises físico-químicas no Laboratório e nas ETA's do SAAE:

- a ) Diariamente a cada duas horas são analisados os seguintes parâmetros: - PH, Cloro residual, Flúor, Turbidez, Cor e Alcalinidade.
- b) Uma vez por semana são analisados os seguintes parâmetros: - Alumínio, Ferro Total, Dureza, Cloretos, Matéria Orgânica.
- c) Rotineiramente são feitas no laboratório do SAAE as análises bacteriológicas, ou seja, microbiológicas, através do método membrana filtrante.

### **Correção do pH**

A correção do pH é um método usado no tratamento de água com o objetivo de prevenir contra corrosão em tubulações de ferro.

Contribuindo também para diminuir o consumo excessivo de sabão e de água de lavagem nas residências.

O método consiste na alcalinização da água para remover o gás carbônico livre e para provocar a formação de uma película protetora de carbonato na superfície interna das tubulações.

Normalmente usa-se suspensão de cal na forma hidratada para fazer este processo.

### **Decantação ou Sedimentação**

Os decantadores são tanques de tamanhos maiores, normalmente de formatos retangulares. O processo consiste em fazer a água passar com pequena velocidade para facilitar a descida das partículas formadas no processo anterior (flocos), que normalmente são mais pesados que a água, por isso tendem a se

movimentar para o fundo do tanque pela ação da gravidade, ficando assim retidos nesta fase de tratamento.

### **Distribuição**

Atualmente a rede de distribuição de água de Linhares-sede possui aproximadamente 341.411 metros de extensão a atende a 30.991 economias, perfazendo um total de 23.343 ligações, com abastecimento de água. A distribuição é feita em marcha, ou seja, diretamente bombeada na rede.

A sede possui seis reservatórios elevados num total de 1791 m<sup>3</sup>, esses reservatórios tem o objetivo de manter a pressão na rede de distribuição.

Devido a extensão territorial da sede, o sistema de distribuição de água possui duas estações elevatórias de água tratada que se localizam nos bairros Canivete e Interlagos, possuindo também nessas estações, dois reservatórios enterrados de contato, num total de 970 m<sup>3</sup>.

### **Estação de Tratamento**

Na sede do SAAE de Linhares, o sistema é composto por três estações de tratamento, sendo duas com capacidade para tratar 160 l/s cada uma e a terceira, com capacidade de 70 l/s, totalizando 390 l/s, o que garante uma folga no volume de produção de água do município.

Todas as estações de tratamento possuem: Floculadores, Decantadores com Placas, Filtros Descendentes (Rápidos) e Filtros Ascendentes (Clarificadores de Contato).

A produção de água das três estações vão para dois tanques de contato

### **Sistema de Coleta e Tratamento de Esgoto Sanitário de Linhares**

O setor de Saneamento Básico é de importância vital para que o município atinja melhores níveis de saúde pública contribuindo para a melhoria da qualidade de vida de todos os linharenses.

O SAAE atende a sede do município de Linhares com 69,8% de rede coletora de esgoto sanitário. Este índice é alto em relação a outros prestadores de serviço de saneamento. A extensão da rede coletora é de 228.938m, incluindo também os emissários, temos 2.664 poços de visitas (PVs).

O sistema público adotado pelo SAAE de Linhares é o sistema separador absoluto. Neste sistema, o esgoto doméstico e o industrial ficam completamente separados do esgoto pluvial. É o sistema também adotado no restante do País. Nem todo esgoto industrial pode ser encaminhado diretamente ao esgoto

sanitário. Dependendo de sua natureza e das exigências regulamentares, terá que passar por tratamento prévio ou ser encaminhado a rede própria. As partes constitutivas do sistema público de esgoto sanitário são:

1 - Ramal Predial: São os ramais que transportam os esgotos das casas até a rede pública de coleta.

2 - Coletor de Esgoto: Recebem os esgotos das casas e outras edificações, transportando-os aos coletores tronco.

3 - Coletor Tronco: Tubulação da rede coletora que recebe apenas contribuição de esgoto de outros coletores.

4 - Interceptores: Correm margeando cursos d'água ou canais. São responsáveis pelo transporte dos esgotos gerados na sub-bacia, evitando que os mesmos sejam lançados nos corpos d'água. Geralmente possuem diâmetros maiores que o coletor tronco em função de maior vazão.

5 - Emissário: São similares aos interceptores, diferenciando apenas por não receber contribuição ao longo do percurso.

6 - Poços de Visita (PV): São câmaras cuja finalidade é permitir a inspeção e limpeza da rede, cujo custo de construção e manutenção é elevado.

7 - Elevatória: Quando as profundidades das tubulações tornam-se demasiadamente elevadas, quer devido à baixa declividade do terreno, quer devida à necessidade de se transpor uma elevação, torna-se necessário bombear os esgotos para um nível mais elevado. A partir da elevatória, os esgotos podem voltar a fluir por gravidade. O SAAE possui 31 elevatórias de esgoto, consumindo cerca de 588.341 Kw/h anuais de energia elétrica. O custo de operação é elevado. Linhares é uma cidade plana, onde a área a esgotar é dividida em distritos (bacias).

8 - Estação de Tratamento de Esgoto (ETE): A finalidade da ETE é a de remover os poluentes dos esgotos, os quais viriam causar uma deterioração da qualidade dos cursos d'água. A estação de tratamento de esgoto (ETE), pode dispor de alguns itens, ou todos eles: grade, desarenador, sedimentação primária, estabilização aeróbia, filtro biológico ou de percolação, lodos ativados, sedimentação secundária, digestor de lodo, secagem de lodo, desinfecção do efluente. O SAAE possui na sede do município 4 ETES do tipo Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente (UASB) com Biofiltro Aerado e 6 ETES do tipo convencional com caixa de areia, tanque de sedimentação e filtro biológico. O



consumo de energia elétrica das ETEs é de aproximadamente 80.000 Kw/h anuais.

9 - Disposição Final: Após o tratamento, os esgotos podem ser lançados ao corpo d'água receptor ou, eventualmente, aplicados no solo. O mapeamento do sistema de esgoto sanitário do SAAE está registrado pelo programa SIG Sistema de Informação Geográfica. O SIG é uma ferramenta de gestão ágil e eficaz, que permite visualizar o que está acontecendo no contexto regional, podendo ser utilizado, por exemplo, em questões relacionados ao meio ambiente.

### **SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento**

O SNIS é uma unidade vinculada à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) do Ministério das Cidades (MCidades). Com abrangência nacional, reúne informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro, contábil e de qualidade da prestação de serviços de saneamento básico em áreas urbanas das quatro componentes do saneamento básico.

Anualmente, o SNIS coleta dados dos municípios e dos prestadores de serviços de saneamento e os estrutura e disponibiliza à sociedade por meio dos Diagnósticos (Água e Esgotos, Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos e Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas) e da aplicação web SNIS Série Histórica. A partir do ano de 2019, o SNIS passa a divulgar o Painel de Informações sobre Saneamento que traz um panorama do setor e permite que as principais informações e indicadores sejam acessados de forma interativa.

### **Abastecimento de Água**

O consumo de água per capita no Município de Linhares é de 111,34 l/hab/dia. Esta taxa de consumo é menor se comparado a média estadual que é de 165,23 l/hab/dia e que a média brasileira que é de 150,66 l/hab/dia.



Figura 55: Consumo médio de água per capita no Município de Linhares, ES.

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informação de Saneamento, Outubro 2023

No quesito consumo médio de água por economia, o Município de Linhares também tem uma média de 10,51 m<sup>3</sup>/mês/econ., bem inferior à do Estado do Espírito Santo que é de 13,00 m<sup>3</sup>/mês/econ. e que o Brasil que possui uma média de 11,64 m<sup>3</sup>/mês/econ.

O índice de atendimento urbano com abastecimento de água potável no Município de Linhares é de 100%.



Figura 56: Consumo médio de água por economia no Município de Linhares, ES.

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informação de Saneamento, Outubro 2023.

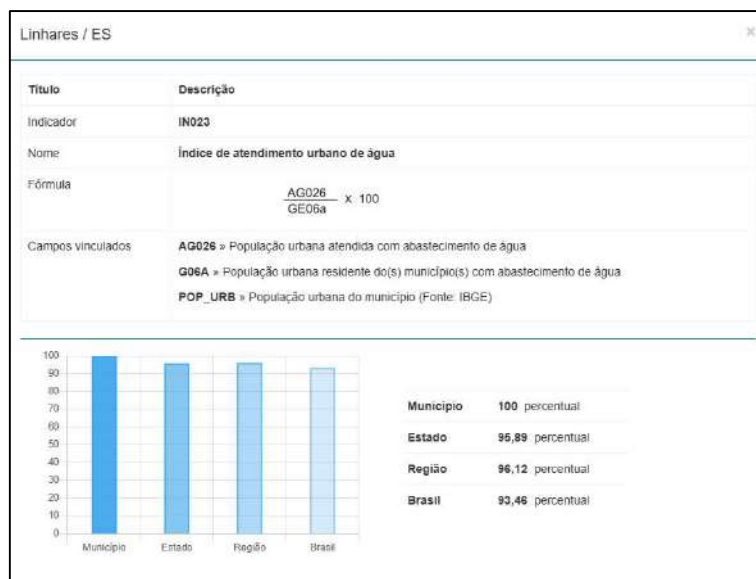


Figura 57: Índice de atendimento urbano de água no Município de Linhares, ES  
 Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informação de Saneamento, Outubro 2023.

### Esgoto

Os dados do SNIS indicam um índice de coleta de esgoto de 80,88% no Município de Linhares, bem superior à do ES que é de 56,86 % e que a do Brasil que é de 60,24%.



Figura 58: Índice de atendimento urbano de água no Município de Linhares, ES  
 Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informação de Saneamento, Outubro 2023

No quesito tratamento o Município possui um índice de tratamento em relação ao volume coletado de 100%.



Figura 59: Índice de tratamento de esgoto no Município de Linhares, ES

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informação de Saneamento, Outubro 2023

### Drenagem Pluvial

A pavimentação tem papel extremamente importante da drenagem pluvial urbana, já que as vias pavimentadas permitem a implantação e efetividade na condução das águas das chuvas por meio das sarjetas até as bocas de lobo e delas para a rede de galerias que deverá levar de forma disciplinada o escoamento até locais adequados para o seu desague, em geral composto de rios e lagos.

A taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana é um importante indicador da amplitude do sistema de drenagem urbana. No município de Linhares, essa taxa de cobertura é de 81,2%, semelhante a média estadual que é de 84,7%.



Figura 60: Taxa de cobertura de pavimentação e meio-fio na área urbana do Município.

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informação de Saneamento, Outubro 2023

A Taxa de cobertura de rede pluvial subterrânea é medida através da relação entre a extensão de vias urbanas com canais subterrâneos na área urbana. No Município de Linhares essa taxa é de 81,2%, bem superior à média estadual (21,5%) e brasileira (17,2%). Entretanto, quando consideramos a densidade de captações em área urbana, que é medida pela relação entre a quantidade de bocas de lobo por unidade de área urbana, o Município de Linhares apresenta uma média de apenas 4 unidades por quilômetro quadrado, densidade é bem inferior as médias estadual (27 und./Km<sup>2</sup>) e um pouco abaixo da média brasileira (9 und./Km<sup>2</sup>).



Figura 61: Taxa de cobertura de vias públicas com redes ou canais pluviais subterrâneos do Município, comparado a taxa média

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informação de Saneamento, Outubro 2023



Figura 62: Densidade de captações de águas pluviais na área urbana de Linhares, comparada à média estadual e brasileira.

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informação de Saneamento, Outubro 2023

## Resíduos Sólidos

O Município de Linhares possui uma taxa de cobertura de coleta de Resíduos Sólidos Urbanos na área urbana do Município de 98,29%, taxa essa semelhante a estadual e nacional.

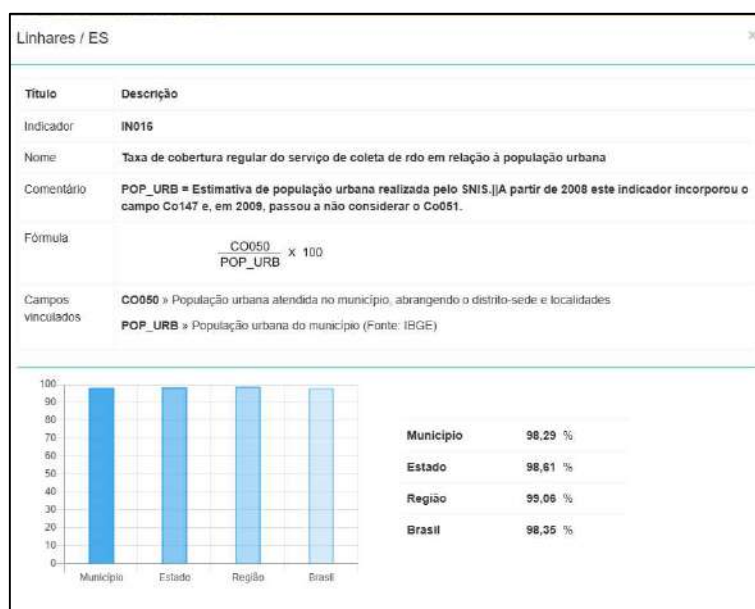


Figura 63: Densidade de captações de águas pluviais na área urbana de Linhares, comparada à média estadual e brasileira.

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informação de Saneamento, Outubro 2023

Quando verificamos a massa coletada total de resíduos domiciliares e públicos coletados, per capita em relação à população total atendida, verificamos que o Município de Linhares apresenta uma média de 0,69 Kg/hab/dia, inferior à média estadual e brasileira, que são de 0,81 e 0,95 Kg/hab.dia, respectivamente.



Figura 64: Densidade de captações de águas pluviais na área urbana de Linhares, comparada à média estadual e brasileira.

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informação de Saneamento, Outubro 2023

Com relação a massa coletada reciclável, verifica-se que Linhares apresenta uma massa média de 8,01 Kg/hab.dia, o que se verifica menor que a taxa verificada no Estado do Espírito Santo que é de 11,21 Kg/hab.dia e no Brasil que é de 14,77 Kg/hab.dia.



Figura 65: Densidade de captações de águas pluviais na área urbana de Linhares, comparada à média estadual e brasileira.

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informação de Saneamento, Outubro 2023

O Município de Linhares também está aquém da média estadual e brasileira no quesito massa recuperada per capita de materiais recicláveis em relação à população urbana. Enquanto Linhares apresenta uma massa recuperada de 2,67 kg/hab.ano, as médias estadual e brasileira são de 4,76 e 8,26 kg/hab.ano, respectivamente. Esse volume per capita representa uma taxa de recuperação de apenas 0,95% em relação a quantidade total coletada, indicando a necessidade de implementar não só melhorias no sistema de coleta seletiva, mas principalmente de ampliar a educação ambiental no que se refere a correta separação de resíduos sólidos nas escolas e domicílios do Município de Linhares.





Figura 66: Massa recuperada per capita de materiais recicláveis em relação à população urbana de Linhares, comparada à média estadual e brasileira.

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informação de Saneamento, Outubro 2023

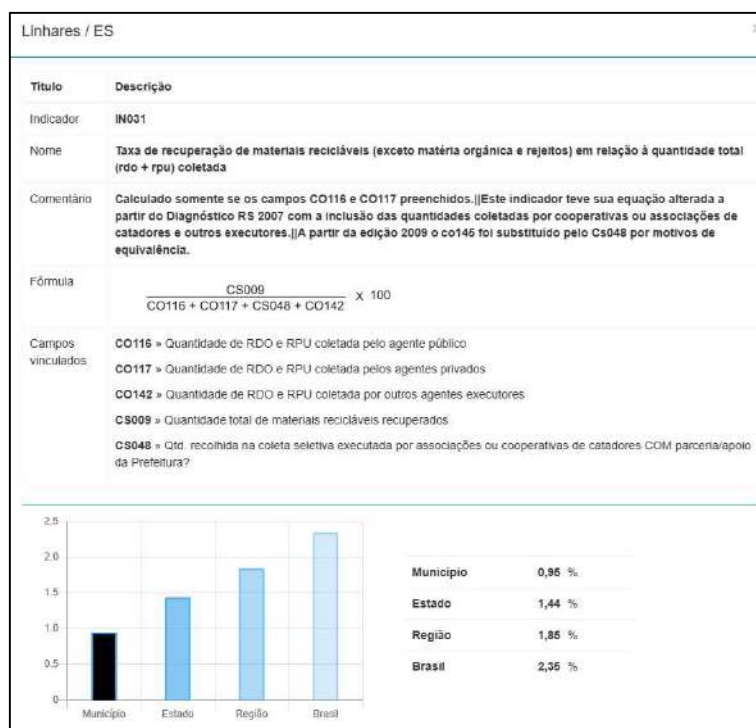


Figura 67: Taxa de recuperação de materiais recicláveis em relação à quantidade total coletada.

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informação de Saneamento, Outubro 2023

O Município de Linhares apresenta uma despesa per capita com manejo de Resíduos Sólidos Urbanos de R\$292,43 em relação à população urbana bem superior a média do Estado do Espírito Santo



Figura 68: Massa recuperada per capita de materiais recicláveis em relação à população urbana de Linhares, comparada à média estadual e brasileira.

Fonte: SNIS – Sistema Nacional de Informação de Saneamento, Outubro 2023

### Serviços de Saneamento ao Empreendimento

As ocupações que se situam na área de abrangência da influência do empreendimento dispõem do serviço de saneamento básico. O tratamento convencional da rede de distribuição da água é realizado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE) do município de Linhares, em sua rede que atende a maioria das residências.

Todo esgoto do empreendimento será coletado e destinado para ETE (Estação de Tratamento de Esgoto) do bairro Aviso. Conforme Termo de Viabilidade do SAAE concedida para o empreendimento em estudo, é de responsabilidade do empreendedor os ônus decorrentes da interligação da rede de esgoto, e participar da execução das Estações Elevatórias conforme termo de compromisso firmado junto a autarquia, que irá conduzir todo o esgoto até a ETE para ser efetuado o devido tratamento.

O tratamento do esgoto sanitário será realizado pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE), com direcionamento do efluente sanitário para uma estação de tratamento, que deverá estar devidamente licenciada.

A limpeza urbana e a coleta de lixo domiciliar tanto do empreendimento quanto da área de influência do empreendimento serão realizadas pela Prefeitura Municipal de Linhares, através da Secretaria Municipal de Serviços Urbanos (SEMSU).

### **Geração de Resíduos de Construção Civil (RCC) durante a fase de obras**

A geração de Resíduos de Construção Civil (RCC) durante a fase de construção é decorrência das perdas nos processos construtivos, sendo projetos mal elaborados a principal causa da geração. Quantitativamente, a geração de RCC é diferente entre várias localidades, devido a diversos fatores, como número de habitantes, leis e regulamentações específicas, processos construtivos, incluindo as peculiaridades de cada construtora, e ainda o momento da construção civil. Assim, essas características interferem diretamente no tipo e na quantidade de resíduo gerado.

A taxa de geração de RCC pode ser definida como a razão entre sua quantidade gerada, geralmente em unidade de volume ou de massa, e outro parâmetro, geralmente o tempo e/ou a população correspondente, ou ainda a área construída.

Costa et. al. (2014) determinaram a quantidade de resíduos da construção civil (RCC) em função da área construída da edificação, a partir de um conjunto de amostras de 22 obras de construção civil na Cidade de João Pessoa. A taxa de RCC bruto (classes A, B, C e D) encontrada em edificações na cidade de João Pessoa foi de 93,89 kg m<sup>-2</sup> de área construída. A taxa média encontrada para os RCC de classe A foi de 86,27 kg m<sup>-2</sup>, sendo os limites com 90% de confiança inferior e superior para a média 62,31 kg m<sup>-2</sup> e 136,02 kg m<sup>-2</sup> respectivamente. A média aritmética das taxas de geração de RCC das obras concluídas foi de 106,63kgm<sup>-2</sup>. Considerando a média ponderada das taxas de geração, com a área construída de cada obra sendo o peso na ponderação, o valor médio passa a ser 93,89kgm<sup>-2</sup>.

Considerando que o Condomínio Le Quartier possui em seu projeto uma área construída de 38.990,06m<sup>2</sup> e considerando ainda uma taxa de geração de RCC de 106,63 Kg/m<sup>2</sup>, estima-se serem gerados durante toda a obra um total de 4.157.503 Kg de RCC ou 4,1 mil toneladas.

## Geração de Resíduos Sólidos Urbanos durante a fase de operação/ocupação.

Segundo a ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Panorama 2021), a geração de resíduos sólidos urbanos em 2020 foi de 82,5 milhões de toneladas, que perfazem o indicador médio de geração per capita brasileiro de 1,07 kg/hab. dia. Fonte: <https://sinir.gov.br/informacoes/tipos-de-residuos/residuos-domiciliares/>

Considerando uma população total de 832 pessoas, considerando população fixa e flutuante, estima-se um total de 890 Kg/Hab. dia de resíduos sólidos urbanos.

O resíduo sólido será armazenado no depósito de lixo localizado na Avenida Aracruz, conforme indicado em projeto arquitetônico do Condomínio Le Quartier (figura 69) para posterior recolhimento diário pelo caminhão coletor, que será destinado posteriormente ao aterro sanitário licenciado.



Figura 69: Depósito de lixo doméstico do empreendimento.

Fonte: Projeto Arquitetônico Cond. Le Quartier, Outubro 2023

## **5. IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS E MEDIDAS MITIGADORAS / COMPENSATÓRIAS**

Elaboração de análises com base nos dados coletados procurando destacar os prováveis impactos positivos e/ou negativos do empreendimento em relação às seguintes questões:

### **a) Infraestrutura básica.**

- Demandas abastecimento de água:

O fornecimento de água será através da rede pública atual, com interligação na rede da Avenida Governador Santos Neves, conforme “Ofício de Viabilidade Técnica nº 316/2023”, emitida pelo SAAE em 10/07/2023, concluindo que tal anuência não identifica um impacto negativo ao sistema SAAE.

- Demandas de despejos de esgoto:

Os efluentes sanitários do empreendimento, serão coletados pela rede pública atual, com interligação na rede da Avenida Nogueira da Gama, conforme “Ofício de Viabilidade Técnica nº 316/2023”, emitida pelo SAAE em 10/07/2023, concluindo que tal anuência não identifica um impacto negativo ao sistema SAAE.

- Lançamento de águas pluviais:

Na fase de implantação do empreendimento o impacto negativo será evidenciado durante os processos de terraplenagem e de escavação, onde material particulado poderá ser carregado pelas águas da chuva acarretando em processo de assoreamento das vias públicas mais próximas do empreendimento. Esse fator será controlado para não afetar as ruas e os usuários. Após a implantação, a drenagem pluvial do empreendimento será captada pela rede de drenagem existente em todas as quatro ruas ao seu entorno, além disso o empreendimento possui 1.560,00m<sup>2</sup> de área permeável, ou seja, 20,00% da área do terreno. Considerando que o empreendimento será executado em um terreno que está localizado no bairro já consolidado, ou seja, como toda infraestrutura existente e executada para atender a demanda pluvial da região, o mesmo não irá sobrecarregar o sistema atual, pois a sua implantação não vai elevar o volume de água pluvial.

- Demandas de energia elétrica:

O fornecimento de energia elétrica para atendimento a instalação do empreendimento, será realizada por uma ligação provisória através da concessionária local de distribuição. A ligação definitiva está prevista para o início da operação do condomínio em outubro de 2025, conforme anuência concedida pela EDP Escelsa através do protocolo n.º PRO0159410. Concluindo, portanto, que tal anuência não identifica um impacto negativo ao sistema elétrico.

- Demandas de tráfego:

O estudo de tráfego identificou um volume considerável de veículos no horário de pico no cruzamento da Avenida Nogueira da Gama com a Avenida Ibirapu, de tal forma que a via está classificada como Nível de Serviço **B**. Com base nesses dados, e prevendo mitigar o impacto no trânsito local, o projeto arquitetônico do empreendimento foi alterado de forma que o acesso de veículos será apenas pela Avenida Aracruz, e não o mais pela Avenida Ibirapu como originalmente. Cabe ressaltar ainda que o aumento do tráfego futuro será mais impactado pelo crescimento da frota de veículos do município, do que pelo empreendimento diretamente.

#### **b) Uso e ocupação do solo;**

Apesar da implantação do empreendimento atender as exigências impostas pela municipalidade quanto ao uso e ocupação do solo urbano, a existência de um novo condomínio promove modificação do uso do solo a partir da instalação do empreendimento. A área antes vazia passa a integrar ao perímetro urbano do bairro Colina, com características predominantes para um uso residencial. Esta alteração de uso da área proporciona impactos na realidade local e na AID, visto tratar-se antes de uma área inutilizada e objeto de especulação imobiliária.

Não foram elaborados os projetos executivos, inclusive o projeto de terraplanagem, portanto não se tem ainda os volumes de escavação, mas certamente haverá um volume de bota-fora que será encaminhado para uma área licenciada no município. Quanto aos impactos no solo durante a fase de implantação do empreendimento devido às atividades de terraplanagem, escavações e limpeza do terreno haverá supressão de espécies arbóreas ou arbustivas. Pode-se considerar que a região destinada à implantação do empreendimento já se encontrava bastante antropizada.

### **c) Identificar e classificar o impacto do empreendimento sobre a paisagem urbana**

Como descrito nas visadas acima, o impacto sobre a paisagem será pouco significativo apesar do porte do empreendimento, uma vez que está inserido na região central da cidade com grande tendência de verticalização

As espécies de médio/grande porte arvores frutíferas e cobertura vegetal rasteira, pontualmente encontradas, no interior do terreno serão suprimidas após a autorização da secretaria municipal competente.

Partindo desse princípio, nota-se que não haverá obstruções visuais importantes, sem impacto negativo culturalmente, tão pouco cria cenários desarmônicos e conflituosos com a paisagem existente.

### **d) Patrimônio cultural, histórico e natural**

Quanto ao possível impacto de interesse histórico cultural na área, não será o caso, pois se trata de uma área antropizada, conforme já caracterizado, onde operava uma empresa de transporte coletivo intermunicipal/estadual.

Portanto não haverá impacto negativo.

### **e) Valorização Imobiliária do entorno após a instalação do empreendimento.**

Conforme explanado no tópico “4.2 Valorização Imobiliária”, a valorização dos terrenos e residências ao entorno se concretizará, pois será modificada a realidade atual do terreno do empreendimento (uma gleba vazia, em desuso, sem cumprir a função social a que se destina), onde a mesma será edificado com o condomínio de alto padrão conforme as diretrizes do PDM municipal.

Por se tratar de uma área nobre da cidade, os valores nos imóveis são mais valorizados naturalmente, dessa forma não se projeta uma disparada nos preços com a implantação do empreendimento, ficando estimado uma valorização média de 15% nos imóveis da região

### **f) Ambientais**

Para o desenvolvimento deste capítulo do EIV estabeleceu-se uma metodologia própria para identificação e classificação dos impactos, utilizando-se como instrumento básico uma matriz de interação. Essa Metodologia de Avaliação de

Impactos Ambientais utilizada se baseia na Matriz de Leopold (SUREHMA/GTZ, 1992), com as adaptações pertinentes, visto as particularidades do empreendimento com respeito às atividades desenvolvidas na sua implantação e operação. Essa matriz de interação funciona como uma listagem de controle bidimensional, disposta ao longo de seus eixos, vertical e horizontal, respectivamente, as ações do empreendimento, por fase de ocorrência, e os fatores ambientais que poderão ser afetados, permitindo assinalar, nas quadrículas correspondentes às interseções das linhas e colunas, os impactos de cada ação sobre os componentes por ela modificados (SUREHMA/GTZ, 1992). Cada uma dessas interações foi avaliada considerando-se os impactos resultantes quanto ao seu tipo, categoria, área de abrangência (extensão), duração (temporalidade), reversibilidade, magnitude, prazo e cumulatividade e sinergia. Os diversos fatores ambientais presentes nessa matriz são definidos e estabelecidos em função do diagnóstico ambiental realizado.

Na metodologia utilizada neste EIV, a partir da identificação dos impactos potenciais do empreendimento, procede-se à descrição de cada impacto identificado, bem como à classificação desses impactos. Para esta classificação foram considerados: Tipo de Impacto, Categoria do Impacto, Área de Abrangência, Duração, Reversibilidade, Magnitude, Prazo.

#### **Tipo de Impacto**

Este atributo para classificação do impacto considera a consequência do impacto ou de seus efeitos em relação ao empreendimento, podendo ser classificado como direto ou indireto. De modo geral, os impactos indiretos são decorrentes de desdobramentos consequentes dos impactos diretos.

#### **Categoria do Impacto**

O atributo categoria do impacto considera a sua classificação em negativo (adverso) ou positivo (benéfico).

#### **Área de Abrangência**

A definição criteriosa e bem delimitada das áreas de influência de um determinado empreendimento permite a classificação da abrangência de um impacto em local, regional ou estratégico, conforme estabelecido a seguir:



♣ Local: quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam na área diretamente afetada pelo empreendimento na área de influência direta (AID) definida para o empreendimento.

♣ Regional: quando o impacto, ou seus efeitos, ocorrem ou se manifestam na área de influência indireta (AII) definida para o empreendimento.

♣ Estratégico: quando o impacto, ou seus efeitos, se manifestam em áreas que extrapolam as Áreas de Influência definidas para o empreendimento, sem, contudo, se apresentar como condicionante para ampliar tais áreas.

### **Duração ou Temporalidade**

Este atributo de classificação de um impacto corresponde ao tempo de duração do impacto na área em que se manifesta, variando como temporário ou permanente. Adotam-se os seguintes critérios para classificação em temporário ou permanente:

♣ Temporário: Quando um impacto cessa a manifestação de seus efeitos em um horizonte temporal definido ou conhecido.

♣ Permanente: Quando um impacto apresenta seus efeitos estendendo-se além de um horizonte temporal definido ou conhecido.

### **Reversibilidade**

A classificação de um impacto segundo este atributo considera as possibilidades de ele ser reversível ou irreversível, para o que são utilizados os seguintes critérios:

♣ Reversível: Quando é possível reverter a tendência do impacto ou os efeitos decorrentes das atividades do empreendimento, levando-se em conta a aplicação de medidas para sua reparação (no caso de impacto negativo) ou com a suspensão da atividade geradora do impacto.

♣ Irreversível: Quando mesmo com a suspensão da atividade geradora do impacto não é possível reverter a sua tendência.

### **Prazo para a Manifestação de um Impacto**

Este atributo de um impacto considera o tempo para que ele, ou seus efeitos, se manifestem independentemente de sua área de abrangência, podendo ser classificado como imediato, médio prazo ou longo prazo, procurando atribuir um

aspecto quantitativo de tempo para este atributo, de forma a permitir uma classificação geral segundo um único critério de tempo, como se segue:

- ✓ Imediato: ocorre imediatamente ao início das ações que lhe deram origem.
- ✓ Médio Prazo: ocorre após um período médio contado do início das ações que o causaram.
- ✓ Longo Prazo: ocorre após um longo período contado do início das ações que o causaram.

## **DESCRIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS**

Neste item, apresenta-se a descrição dos impactos por meio e fatores ambientais afetados, bem como as respectivas planilhas de classificação e valoração dos impactos, associando-os aos aspectos ambientais, que também se encontram relacionados às ações do empreendimento e estas às respectivas fases de ocorrência.

Na presente avaliação foi identificada e considerada individualmente cada fase do empreendimento, correlacionando-se as diversas atividades associadas a cada fase. As Fases do Empreendimento, para efeito de avaliação dos impactos, foram definidas conforme a seguir:

- ♣ Fase de Planejamento;
- ♣ Fase de Implantação;
- ♣ Fase de Operação.

### **Atividades Previstas por Fase**

Cada uma das fases contempla as atividades previstas para serem desenvolvidas, conforme a seguir:

#### **Fase de Planejamento:**

- Divulgação do empreendimento para o Poder Público Municipal e para comunidade local
- Contratação de projetos, estudos e laudos necessários ao desenvolvimento do empreendimento
- Contratação de pessoal, compra de insumos e equipamentos e contratação de serviços

**Fase de implantação:**

- Limpeza do terreno com demolição de edificações e árvores presentes no imóvel
- Instalação do canteiro de obras
- Contratação de pessoal, compra de insumos e equipamentos e contratação de serviços
- Movimentação de Terra
- Escavação de bases de torres
- Transporte de equipamentos, insumo, cargas e pessoal
- Obras civís
- Passagem e lançamento de cabos e tubulações

**Fase de operação:**

- Ocupação do empreendimento
- Divulgação do empreendimento

**Descrição dos Impactos Ambientais sobre os Meios Físico e Biótico**

Os impactos sobre esses meios manifestar-se-ão na Fase de Implantação e operação, sendo decorrentes das diversas atividades previstas durante essas fases. Apresenta-se a seguir a identificação, descrição e classificação devidamente justificada dos impactos ambientais referentes aos meios físico e biótico, relacionando-os à sua fase de ocorrência, às suas atividades geradoras e aos respectivos aspectos ambientais.

01 - IMPACTO REAL	Perda de habitat para a fauna
Fase do Empreendimento	Implantação
Atividade	• Supressão de vegetação
	• Limpeza do terreno
Aspectos Ambientais	Supressão de vegetação e alteração do uso e cobertura do solo

Na fase de implantação do empreendimento haverá a remoção de vegetação, impermeabilização do solo com edificações e alteração no uso do solo. A vegetação presente no imóvel é composta por algumas árvores frutíferas exóticas plantadas. Por não constituir fragmento de vegetação nativa, a autorização prévia do órgão florestal (IDAF) é dispensada.

A implantação do empreendimento ocasionará uma alteração no perfil de uso e ocupação do imóvel, com conseqüente mudança das características atuais, ocasionando o afugentamento da fauna local.

### **Classificação do Impacto**

Para o empreendimento em questão este impacto foi classificado como direto e negativo. Foi valorado como de baixa magnitude.

Trata-se de um impacto de ocorrência local, uma vez que se restringe à ADA do empreendimento, e quanto ao seu prazo de ocorrência ele foi classificado como imediato, visto que pode ocorrer tão logo se iniciem as intervenções no meio físico e biótico.

Quanto à temporalidade e reversibilidade do impacto, foi avaliado como irreversível e quanto a duração este impacto foi classificado permanente, na medida em que, o local onde serão retiradas as árvores dará lugar a edificações. Ainda assim, trata-se de impacto de pequeno grau de importância uma vez que se tratam de árvores isoladas de espécies exóticas, que não formam habitat natural para a fauna silvestre local.

### **Medidas Mitigadoras**

Realizar varredura nas árvores antes de seu corte, a fim de identificar possíveis ninhos de aves. Caso algum ninho ocupado por filhotes seja identificado no local, o mesmo deverá ser realocado para um local seguro, mais próximo possível. Este serviço, caso necessário, deverá ser executado por profissional habilitado.

02 - IMPACTO REAL	Geração de resíduos sólidos
Fase do Empreendimento	Implantação
Atividade	<ul style="list-style-type: none"><li>• Limpeza do terreno com remoção de edificações existentes</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Construção de novas edificações</li></ul>
Aspectos Ambientais	Geração de entulho

Durante a fase de implantação haverá limpeza do terreno com demolição de edificações, e conseqüente geração de resíduos de construção civil, tais como sobras de cimento, tijolos, ferragens, cerâmica, etc. Os Resíduos de Construção Civil deverão ser classificados e encaminhados os devidos locais, em consonância com o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos a ser apresentado durante o licenciamento ambiental.

O material vegetal gerado no corte e remoção das árvores deverá ser encaminhado para aproveitamento como lenha para estabelecimentos devidamente regulares, tais como foros de carvão, cerâmicas, etc.

### **Classificação do Impacto**

Para o empreendimento em questão este impacto foi classificado como direto e negativo. Foi valorado como de baixa magnitude.

Trata-se de um impacto de ocorrência local, uma vez que se restringe à ADA do empreendimento, e quanto ao seu prazo de ocorrência foi classificado como imediato, visto que pode ocorrer tão logo se iniciem as intervenções no meio físico.

Quanto à temporalidade e reversibilidade do impacto, foi avaliado como reversível, na medida em que, em caso de ocorrência, existem diversas medidas capazes de dar um destino adequado aos resíduos, e similarmente, foi classificado como um impacto temporário, visto que o risco de ocorrência é praticamente cessado com o fim da fase de implantação e que a manifestação de seus efeitos pode ser cessada em um horizonte temporal definido, desde que adotadas as medidas mitigadoras corretivas. Sendo assim, trata-se de impacto de pequeno grau de importância.

### **Medidas mitigadoras**

Como principal medida mitigadora deste impacto propõe-se a elaboração e implementação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil.

03 - IMPACTO REAL	Desencadeamento de processos erosivos
Fase do Empreendimento	Implantação
Atividade	<ul style="list-style-type: none"><li>• Movimentação de terra</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abertura de Acessos</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Escavação de bases de torres</li></ul>
Aspectos Ambientais	Movimentação de terra e alteração no uso do solo

Na fase de implantação do empreendimento proposto, haverá possibilidade de desencadeamento de processos erosivos, principalmente no local de entrada e saída de máquinas e caminhões e nas áreas de bota fora.

O local de entrada e saída de máquinas e caminhões pode levar o carregamento de sedimentos do interior da área do empreendimento para a via pública que são transportadas junto aos pneus de tratores e caminhões. Esse sedimento pode se acumular na via pública e ser levado durante o período de chuvas para o sistema de drenagem pluvial existente.

Os materiais provenientes das escavações serão reaproveitados ao máximo no próprio local de escavação, porém o excedente será depositado em bota-fora terrestre, com isso espera-se atividade de terraplanagem e corte/aterro do terreno. Nestes processos de intervenção, o solo pode sofrer desagregação mecânica, com a retirada da camada superficial, e posterior nivelamento e compactação.

O solo exposto e desagregado é facilmente carreado por águas de escoamento superficial em caso de ocorrência de chuvas, o que representa um potencial para o desencadeamento de processos erosivos. Por outro lado, as atividades de compactação esperada para essas áreas tendem a contribuir para alterar as condições naturais de percolação das águas pluviais ao longo do perfil do solo, reduzindo-se assim, as taxas de infiltração no mesmo, além de promover alterações na direção, velocidade e volume do fluxo de escoamento superficial das águas que incidem sobre a área de intervenção.

A disponibilidade de material terroso inconsolidado à ação direta das águas pluviais, mesmo que por um curto período de tempo, representa um potencial para o desencadeamento de processos erosivos, sobretudo no acesso onde as máquinas e caminhões entram e saem da área do empreendimento. Os volumes de escavação representam valores pouco significativos de material a ser revolvido e conseqüentemente disponibilizado para a ação das águas de chuva.

### **Classificação do Impacto**

Para o empreendimento em questão este impacto foi classificado como direto e negativo. Foi valorado como de baixa magnitude.

Trata-se de um impacto de ocorrência local, uma vez que se restringe à ADA do empreendimento, e quanto ao seu prazo de ocorrência cabe registrar que o mesmo pode nem mesmo se manifestar, contudo, de forma conservadora, foi classificado como imediato, visto que pode ocorrer tão logo se iniciem as intervenções no meio físico.

Quanto à temporalidade e reversibilidade do impacto, foi avaliado como reversível, na medida em que, em caso de ocorrência, existem diversas medidas capazes de reverter a condição de erosão, e similarmente, foi classificado como um impacto temporário, visto que o risco de ocorrência é praticamente cessado com o fim da fase de implantação e que a manifestação de seus efeitos pode ser cessada em um horizonte temporal definido, desde que adotadas as medidas mitigadoras corretivas. Sendo assim, trata-se de impacto de pequeno grau de importância.

### Medidas Mitigadoras

O provável carregamento de sedimentos poderá ocorrer a partir da entrada de acesso ao empreendimento, especialmente em períodos de chuva, quando o material húmido adere aos pneus de máquinas e caminhões no trânsito de dentro para fora do empreendimento. Como principal medida mitigadora, sugere-se a disposição de material inerte e de fácil descolamento dos pneus (p. ex.: solo brita) no piso da entrada, de modo a reduzir o espalhamento de terra pelas vias do entorno do empreendimento.

04 - IMPACTO REAL		Alteração da Qualidade do Ar	
Fase do Empreendimento	Implantação	Operação	
Atividade	• Transporte de equipamentos, insumos e pessoal	• Movimento dos moradores e visitantes	
	• Execução da terraplanagem	• Recebimento e entrega de materiais e produtos	
	• Transporte de equipamentos, insumos, cargas e pessoal		
Aspectos Ambientais	Movimentação de veículos Emissões atmosféricas		

Na construção civil, em especial durante a execução da obra, diariamente ocorre geração de poeira. O mecanismo de emissão dessa poeira está relacionado à

ação dos ventos que atuam durante a realização de atividades, como a mistura e a subdivisão de diversas matérias primas de diferentes granulometrias, tais como: areia, cimento, cal, gesso, argamassas, madeira, cerâmica, granito, aço, entre outras. Ademais, por meio de suas atividades construtivas, por exemplo: fabricação de concreto e argamassa, jateamento de argamassa, corte de aço, de madeira, de cerâmica ou de granito, aplicação de gesso, varrição a seco, lixamento de superfícies, escavações, estocagem de pilhas de materiais ao ar livre, movimentação nas vias de tráfego, especialmente as não pavimentadas, ou de veículos e equipamentos movidos à combustão, entre outras atividades geradoras de diversos tipos de poeiras, que se propagam no ambiente de trabalho e na vizinhança da construção.

Durante a fase de Implantação do empreendimento, as emissões atmosféricas mais significativas serão constituídas principalmente de material particulado em suspensão, provenientes das atividades de terraplenagem, que envolverão a execução de aterros e cortes no terreno. Além destas, também poderão ocorrer emissões provenientes da movimentação de veículos para transporte de colaboradores e de materiais. Já na fase de operação, as principais fontes de emissão de material particulado são do tipo difusa, decorrentes da movimentação dos moradores e de prestadores de serviço.

Todas as operações supracitadas apresentam pequeno potencial para disponibilização de particulado no ar em virtude da ação eólica, da movimentação de materiais e da passagem dos veículos e das máquinas em virtude de serem utilizadas vias pavimentadas. Logo, é esperado que esses particulados sejam depositados em áreas próximas ao empreendimento, ocasionando incômodos locais decorrentes do acúmulo de poeira, conferindo às edificações a aparência de “sujas”.

### **Classificação do Impacto**

Pelo exposto, considera-se que o impacto de Alteração da Qualidade do Ar gerado pelo aumento da emissão de material particulado e gases de combustão se classifica como direto, negativo, de abrangência local, pelo fato de seus efeitos se restringirem às adjacências do empreendimento, temporário durante a fase de implantação e permanente na fase de operação. Este impacto é reversível, porque sua tendência pode ser revertida com a suspensão das atividades geradoras e a aplicação de medidas mitigatórias (embora o caráter



permanente do impacto na fase de operação seja um impedimento à reversão da qualidade do ar), imediato, de fraca magnitude, considerando que não deverá haver incômodos significativos às comunidades mais próximas.

### **Medidas Mitigadoras**

A seguir, são apresentadas algumas boas práticas em função das atividades, identificadas na literatura sobre o tema (BREEAM, 2009; GBC BRASIL, 2014; FUNDAÇÃO VANZOLINI, 2014).

### **Atividades de Demolição**

As atividades de demolição podem ser praticadas de três formas distintas: a manual, a mecanizada e com a utilização de explosivos. Dentre elas, a manual é a mais indicada por emitir menor quantidade de MP em relação as demais.

Segundo EPA (1998), GLA (2005), Araújo e Cardoso (2007) e Resende (2007), algumas boas práticas podem ser adotadas durante a demolição, tais como:

- a) Cercar a obra ou pontos de emissão com telas de poliéster de malha fina ou com chapas de madeira;
- b) Remover os resíduos de demolição da obra o quanto antes, evitando sua exposição a ventos e chuvas. Quando a retirada não for possível, os resíduos devem ser cercados, umedecidos e cobertos;
- c) Evitar atividades de demolição quando as velocidades do vento estiverem elevadas;
- d) Manter a área umedecida após o término da demolição;
- e) Aspergir água com mangueiras de alta vazão, antes e durante a atividade de demolição

### **Atividade de Movimentação de Terra**

A emissão de MP nas atividades de movimentação de terra é muito significativa, sendo potencializada nos períodos de seca e ventos fortes. Tal emissão está ligada às atividades de corte e aterro, carga e descarga, movimentação de veículos e ao transporte de lama aderida aos pneus dos veículos. Segundo EPA (1998), GLA (2005), Araújo e Cardoso (2007) e Resende (2007), as seguintes boas práticas podem ser adotadas para esta atividade:

- a) Remover a vegetação existente conforme o avanço das atividades de movimentação de terra;
- b) Evitar serviços de escavação durante períodos muito secos e com ventos fortes;

- c) Realizar a remoção de terra da obra, preferencialmente, logo após sua escavação/movimentação;
- d) Umedecer o solo periodicamente e prever barreiras físicas ao redor da obra ou das áreas de trabalho;
- e) Manter as áreas em escavação umedecidas e cobertas nos períodos de paralisação;
- f) Controlar a altura de lançamento de terra nos trabalhos de carga e descarga. É importante esvaziar a caçamba lentamente, evitando formação de nuvens de poeira;
- g) Lavar os pneus dos veículos antes da saída dos canteiros

### **Atividades de Construção**

A variedade de atividades desenvolvidas dentro de um canteiro de obras faz com que, ao longo da execução da obra, sejam criadas fontes de emissão de material particulado de características diversificadas, sob vários aspectos, tais como: concentração produzida, tamanho das partículas, tempo de emissão, entre outros (RESENDE, 2007).

A avaliação das emissões do canteiro deve ser feita mediante a análise da sobreposição das diversas atividades desenvolvidas. Para tanto, o controle das emissões deverá ser feito por meio do conhecimento das características particulares de cada atividade.

Segundo EPA (1998), GLA (2005), Araújo e Cardoso (2007) e Resende (2007), algumas práticas podem minimizar a emissão de partículas em atividades construtivas:

- a) Utilizar dispositivo de coleta de pó de serragem acoplado ao equipamento;
- b) Utilizar serra manual acoplada à mangueira de água;
- c) Realizar a atividade em ambiente com coifa exaustora e filtro, em caso de grande quantidade de emissões;
- d) Fazer corte/perfuração em local protegido da ação dos ventos e dentro de caixote coletor;
- e) Sempre que possível, evitar a produção de concreto e argamassas durante a execução da obra. Quando produzidos, fazê-los em local protegido da ação de ventos e chuvas;
- f) Cobrir com lonas as misturas que forem deixadas de um dia para o outro;

- g) Sempre que possível, evitar a realização de atividades que exijam desgaste superficial, substituindo a tecnologia construtiva;
- h) Realizar varrição úmida ou aspiração com frequência;
- i) Racionalizar o processo de produção de forma a diminuir a perda de argamassas e concretos por queda;
- j) Verificar a estanqueidade dos equipamentos utilizados para transporte de concretos e argamassas;
- k) Criar barreiras físicas de modo a evitar que as argamassas e concretos sejam lançados fora de um espaço controlável (telas nos andaimes fachadeiros, tapumes, lonas, entre outros);
- l) Evitar os serviços de queima, sempre que possível, nos canteiros de obra, pois lançam MP e gases;
- m) Fazer a queima de materiais em incineradores públicos, quando for inevitável;
- n) Sempre que possível e necessário, realizar a escavação em partes, procurando manter a camada de proteção vegetal existente pelo maior tempo possível;
- o) Compactar a superfície ou plantar vegetação, o mais breve possível, após o término dos serviços;
- p) Utilizar barreiras básicas (tapumes, telas, lonas, entre outros) no contorno das áreas de serviço, evitando ou diminuindo a ação dos ventos e chuvas;
- q) Desenvolver o planejamento básico da obra, procurando otimizar o tempo de duração desta atividade, para que, tão breve, as superfícies possam ser finalizadas;
- r) Realizar a limpeza com a maior frequência possível para evitar o acúmulo de partículas.

### **Descrição e Classificação dos Impactos sobre o Meio Antrópico**

Apresentamos a seguir, a identificação e descrição dos impactos ambientais que incidem sobre o meio socioeconômico.

05 - IMPACTO REAL	Geração de Ruído
Fase do Empreendimento	Implantação
Atividade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte de equipamentos, insumos e pessoal</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estaqueamento, obras civis</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operação de máquinas</li> </ul>
Aspectos Ambientais	Execução de obras civis

Na fase de implantação, considerando o incremento do tráfego de veículos, entre os canteiros de obras e as frentes de trabalho, haverá um consequente aumento dos níveis de ruídos e vibração em relação aos níveis atuais. Além disso, para a construção das edificações, são também esperadas atividades ruidosas, dentre as quais destacamos a operação de bate estacas, no desenvolvimento de fundações, durante as obras de construção civil.

### **Classificação do Impacto**

Levando em consideração que a geração de ruídos mais intensa nas diferentes fases do empreendimento está relacionada a atividades específicas e de curta duração, considerou-se este impacto como direto, negativo, com abrangência local. Quanto à duração, deve ser classificado como temporária restrito à fase de implantação. É provável que seja reversível, ou seja, os níveis de pressão sonora devem retornar aos níveis atuais com o fim da implantação. A manifestação será imediata e de magnitude fraca. Sendo assim, considerando magnitude fraca o seu grau de importância é pequeno.

### **Medidas Mitigadoras**

#### **Medidas Organizacionais**

As medidas administrativas ou organizacionais têm em vista a redução dos níveis sonoros ou do tempo de exposição. As medidas mais comuns são as seguintes:

- Planeamento da produção com vista à eliminação dos postos de trabalho sujeitos a níveis de ruído elevados
- Adoção de uma política de aquisição de equipamentos, na qual o fator nível de ruído seja tido em conta
- Rotação periódica dos trabalhadores expostos, tendo em vista a redução da dose de ruído a que estão sujeitos durante o seu período de trabalho
- Realização de trabalhos ruidosos em horários comerciais.

#### **Medidas Construtivas ou de Engenharia**

O método de controlo do ruído mais eficaz é, sem dúvida, a atuação sobre a fonte emissora de ruído. Em seguida, apresentam-se alguns exemplos:

Melhoria da manutenção efetuada a máquinas e/ou equipamentos de trabalho.

- Ajustes e/ou substituição de partes de equipamento soltas e desequilibradas.

Utilização de equipamentos acoplados às máquinas de modo a reduzir os níveis de ruído emitidos por estas.

- Utilização de materiais amortecedores de choques e/ou vibrações.
- Utilização de silenciadores na saída de jatos de ar ou gases.

Alterações ao nível do processo e/ou das técnicas produtivas.

- Substituição das máquinas mais antigas por máquinas que tenham acompanhado a evolução da técnica.
- Substituição de rebitagem pneumática por soldadura.
- Substituição de engrenagens metálicas por engrenagens plásticas (diminuição do atrito).

04 - IMPACTO REAL	Geração de Expectativas
Fase do Empreendimento	Planejamento e Implantação
Atividade	<ul style="list-style-type: none"><li>• Divulgação do empreendimento para o Poder Público Municipal e para comunidade local</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contratação de pessoal, compra de insumos e equipamentos e contratação de serviços</li></ul>
Aspectos Ambientais	Divulgação do empreendimento Contratação de mão de obra e serviços

A divulgação e início das obras de instalação do empreendimento, apresenta como expectativa positiva nas comunidades da AID frente a possibilidade de melhoria das vias de acesso aos centros urbanos, bem como das vias de acesso da área onde será instalado o empreendimento.

Todavia, a principal expectativa a ser gerada é a possibilidade de contratação de mão-de-obra local para atuar na frente de construção civil do empreendimento, bem como a apreensão quanto aos impactos ambientais ocasionados pelo empreendimento.

### **Classificação do Impacto**

Este impacto é classificado como positivo e negativo, visto que se trata da expectativa da população local e do poder público municipal frente à contratação de mão-de-obra local, direto, de prazo imediato, pois é causado a partir da divulgação do empreendimento, de abrangência local, por atingir somente o município de Linhares, de duração temporária, reversível, tendo em vista a possibilidade de ser sanado a partir de um Programa de Comunicação Social e com o início das obras de instalação. Dessa forma, em concordância com as pontuações apresentadas no diagnóstico acerca da realidade socioeconômica local, foi classificado com magnitude pequena dado o pequeno porte do empreendimento. Isto posto, compreende-se este impacto terá baixa importância.

05 - IMPACTO REAL	Geração de Emprego e Renda
Fase do Empreendimento	Planejamento e Implantação
Atividade	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contratação de pessoal, compra de insumos e equipamentos e contratação de serviços</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transporte de equipamentos, insumos, cargas e pessoal</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transporte de equipamentos, insumos, cargas e pessoal</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Instalação do canteiro de obra</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Obras civis</li></ul>
Aspectos Ambientais	Divulgação do empreendimento Contratação de mão de obra e serviços

### **Classificação do Impacto**

Para as fases de implantação e operação, este impacto é classificado como positivo, direto, de prazo imediato, decorrente dos empregos e renda gerados diretamente pela abertura dos postos de trabalho do empreendimento, bem como indiretamente através da aquisição de serviços e insumos, de cumulatividade e sinergia presentes, de abrangência local, de duração temporária, reversível, e de pequena magnitude.

06 - IMPACTO REAL	Interferência no cotidiano da população	
Fase do Empreendimento	Implantação	Operação
Atividade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratação de pessoal, compra de insumos e equipamentos e contratação de serviços</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte de equipamentos, insumos, cargas e pessoal;</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Execução da terraplanagem (aterros e cortes do terreno no Terminal e no Bota Fora Terrestre)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recebimento e entrega de materiais (terrestre) inspeção e armazenagem</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transporte de Equipamentos, insumos, cargas e pessoal</li> </ul>	
Aspectos Ambientais	Contratação de mão de obra Movimentação de veículos	

A interferência no cotidiano da população será notada essencialmente para a movimentação de veículos. A utilização das vias adjacentes, para a movimentação de trabalhadores, insumos diversos e equipamentos, a emissão de ruídos e poeiras e a regularização de acessos dos caminhões, bem como a movimentação e a estocagem de materiais e cargas, dentre outras atividades causará incômodos às populações da AID, desde que essas atividades não sejam bem planejadas e os trabalhadores envolvidos não sejam orientados sobre boas práticas.

Ainda em relação à interferência no cotidiano da população no uso do comércio e serviços pelos trabalhadores contratados, as localidades que dispõem de estabelecimentos de comércio e serviços e infraestrutura que atendem à demanda.

### **Fase de Implantação**

As atividades adicionais que formam parte do processo de implantação do empreendimento estão relacionadas já na fase inicial com a movimentação de

equipes de topografia ou dos técnicos que desenvolvam tarefas de sondagem das áreas previstas para Implantação, e, em maior medida, as movimentações de máquinas, equipamentos e trabalhadores têm potencial para provocar uma alteração no cotidiano dos moradores próximo às obras. Algumas dessas fases já ocorreram, e somente às novas atividades estão aqui contempladas.

### **Fase de Operação**

Na fase de operação, as interferências no cotidiano da população se darão em função da movimentação de veículos, de carga que geram alterações no cotidiano da população local, o que tende a ser reduzido com o passar do tempo, à medida que a comunidade local se adapta e se acostuma aos novos moradores.

### **Classificação do Impacto**

Considerando o período de implantação, a movimentação de veículos e trabalhadores alterará, mesmo que de forma temporária, a realidade cotidiana da população local. Prevê-se que este impacto possua uma magnitude pequena durante as atividades que envolvam a fase de construção. As mudanças são de caráter negativo, mas consequências indiretas, resultando em grau de importância pequeno.

O impacto é imediato mas, finalizada a implantação, tais interferências deixam de ter efeito, qualificando o impacto como reversível.

Para a fase de operação o efeito ainda é negativo, porém de magnitude fraca se comparada à fase de implantação. Consequência indireta do empreendimento, mas reversível. De abrangência local, permanente e de ocorrência imediata ao se iniciar a operação das atividades, dando continuidade à condição da primeira fase.

Sendo assim, definiu-se médio grau de importância para este impacto.

### **Classificação do Impacto**

Para ambas as etapas do projeto, o impacto é negativo, direto, imediato, de caráter temporário, enquanto durarem as obras; de abrangência local. Por fim, classificou-se o impacto como real, reversível e de pequena magnitude dados o pequeno quantitativo de trabalhadores. Sendo assim, o seu grau de importância pequeno.



## Medidas Mitigadoras

Os principais agentes produtores de ações que podem causar incômodo a população do entorno são os trabalhadores envolvidos na obra, especialmente durante a entrada e saída do trabalho e na movimentação de caminhões e máquinas, além do estacionamento inadequado de prestadores de serviços.

Como principal medida mitigadora da interferência no cotidiano da população sugere-se as seguintes ações:

- Elaboração e implementação de um Plano de Educação Ambiental para os trabalhadores envolvidos diretamente nas obras, e;
- A definição de um horário de execução dos trabalhos compatível com a dinâmica da população local, evitando a execução das obras fora do horário comercial.

06 - IMPACTO REAL	Aumento da arrecadação tributária	
Fase do Empreendimento	Implantação	Operação
Atividade	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contratação de pessoal; Compra de insumos e equipamentos e contratação de serviços</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contratação de pessoal; Compra de insumos e equipamentos e contratação de serviços</li></ul>
Aspectos Ambientais	Contratação de mão de obra Aquisição de equipamentos, insumos e serviços	

O Condomínio Le Quartier proporcionará o aumento no aporte de recursos humanos e financeiros para o município de Linhares, com gastos oriundos da aquisição de bens e produtos de consumo imediato; utilização de serviços de transporte, alimentação, dentre outros; aquisição de equipamentos e acessórios para máquinas; reparação de veículos e demais equipamentos; combustíveis; contratação de serviços técnicos e profissionais. Isto irá gerar aumento de faturamento em estabelecimentos locais, bem como de empregos e ocupações, impostos e tributos. Esta dinamização da economia acarretará um aumento nos níveis de renda gerados, especialmente na AID, na medida em que exerce “efeito

cascata” sobre as atividades econômicas, tendendo a disseminar investimentos em todos os demais arranjos locais existentes, oportunizando também a atração de novos serviços.

### **Classificação do Impacto**

O impacto é direto, positivo e tende a se potencializar, sendo pois intensificado, na Área de Influência Direta. No entanto, abrange também a economia regional, em função da possibilidade da contratação de pessoas e empresas do município de Linhares na realização de serviços. A duração deste impacto será temporária para a implantação, sentindo-se os efeitos desde o início das obras. Estes são reversíveis, visto que estão condicionados a uma maior demanda até o fim da fase de implantação, e de forte magnitude. A geração de tributos é real, mas ainda não há previsão de cumulatividade e sinergia pela ausência e confirmação de contratos e serviços. O grau de importância é médio.

Já na fase de operação, este impacto, direto e indireto, é positivo, apresentando maior influência sobre a arrecadação Municipal, sendo de pequena magnitude. Sua duração será permanente, sendo ainda de expressão imediata, sentindo-se os efeitos desde o início da operação. Desta forma, os efeitos são irreversíveis quando do seu funcionamento.

Para o presente impacto foi considerada a possibilidade de interações cumulativas e sinérgicas, em função da atração/ expansão de investimentos decorrente da existência de outros serviços em operação na região, podendo resultar em amplificação dos efeitos do impacto real.

Em função da forte intensidade apresentada pelo impacto, e, considerando a média sensibilidade da área, corroborada por outros investimentos no setor de imobiliário, este impacto foi definido como de médio grau de importância.

Matriz de Análise de Impactos Ambientais

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE IMPACTOS														MEDIDAS (Mitigadoras/Compensatórias/Potencializadoras)					
IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS	ANÁLISE DOS IMPACTOS													Classificação			Descrição das Medidas		
	Classificação			Duração		Reversibilidade		Abrangência			Avaliação Geral								
Impactos	Positivo	Negativo	Neutro	Temporária	Permanente	Reversível	Irreversível	Local	Regional	Estratégico	Muito Alta	Alta	Média	Baixa	Muito Baixa	Mitigadora	Compensatória	Potencializadora	
Perda de habitat para a fauna		X			X		X	X						X			X		Realizar o acompanhamento da retirada das árvores e promover realocação de ninhos, caso existentes
Geração de resíduos sólidos (RCC)		X		X		X		X						X		X			Executar Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil (PGRCC)
Desencadeamento de processos erosivos		X		X		X		X							X	X			a) Promover a disposição de material inerte e de fácil descolamento dos pneus (p. ex.: solo brita) no piso da entrada, de modo a reduzir o espalhamento de terra pelas vias do entorno do empreendimento; b) Evitar realizar atividades de terraplanagem e o transporte de terra para fora da área do empreendimento em dias chuvosos.
Alteração da Qualidade do Ar		X		X		X		X						X		X			c) Utilizar dispositivo de coleta de pó de serragem acoplado ao equipamento; d) Realizar a atividade em ambiente com coifa exaustora e filtro, em caso de grande quantidade de emissões; e) Fazer corte/perfuração em local protegido da ação dos ventos e dentro de caixote coletor;

																					<ul style="list-style-type: none"> <li>f) Cobrir com lonas as misturas que forem deixadas de um dia para o outro;</li> <li>g) Realizar varrição úmida ou aspiração com frequência;</li> <li>h) Verificar a estanqueidade dos equipamentos utilizados para transporte de concretos e argamassas;</li> <li>i) Criar barreiras físicas de modo a evitar que as argamassas e concretos sejam lançados fora de um espaço controlável (telas nos andaimes fachadeiros, tapumes, lonas, entre outros);</li> <li>j) Compactar a superfície ou plantar vegetação, o mais breve possível, após o término dos serviços;</li> <li>k) Utilizar barreiras básicas (tapumes, telas, lonas, entre outros) no contorno das áreas de serviço, evitando ou diminuindo a ação dos ventos e chuvas;</li> <li>l) Desenvolver o planejamento básico da obra, procurando otimizar o tempo de duração desta atividade, para que, tão breve, as superfícies possam ser finalizadas;</li> <li>m) Realizar a limpeza com a maior frequência possível para evitar o acúmulo de partículas.</li> </ul>
Geração de Ruído	X	X	X	X									X	X							<p><b>Medidas Construtivas ou de Engenharia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Melhoria da manutenção efetuada a máquinas e/ou equipamentos de trabalho.</li> <li>b) Ajustes e/ou substituição de partes de equipamento soltas e desequilibradas.</li> <li>c) Utilização de equipamentos acoplados às máquinas de modo a reduzir os níveis de ruído emitidos por estas.</li> <li>d) Utilização de materiais amortecedores de choques e/ou vibrações.</li> <li>e) Utilização de silenciadores na saída de jatos de ar ou gases.</li> <li>n) Alterações ao nível do processo e/ou das técnicas produtivas.</li> <li>f) Substituição das máquinas mais antigas por máquinas que tenham acompanhado a evolução da técnica.</li> <li>g) Substituição de rebiteagem pneumática por soldadura.</li> </ul>

																			h) Substituição de engrenagens metálicas por engrenagens plásticas (diminuição do atrito).
Geração de Expectativas	X	X	X	X	X							X	X	X					<p><b>Mitigação dos Impactos Negativos:</b></p> <p>a) Programa de Comunicação Social: Este programa deve ser implementado para informar a comunidade local sobre os detalhes do projeto, incluindo os possíveis impactos ambientais. Isso pode ajudar a aliviar as preocupações da comunidade.</p> <p>b) Monitoramento Ambiental: Implementar um programa de monitoramento ambiental para identificar e gerenciar quaisquer impactos ambientais negativos que possam surgir durante a construção e operação do empreendimento.</p> <p>c) Treinamento de Funcionários: Os funcionários devem ser treinados sobre as melhores práticas ambientais para minimizar o impacto de suas atividades no meio ambiente.</p> <p><b>Potencialização dos Impactos Positivos:</b></p> <p>a) Contratação Local: Priorizar a contratação de mão-de-obra local pode ajudar a impulsionar a economia local e gerar apoio para o projeto.</p> <p>b) Melhoria da Infraestrutura: O projeto pode incluir melhorias na infraestrutura local, como a melhoria das vias de acesso, que podem beneficiar a comunidade a longo prazo.</p> <p>c) Parcerias com Instituições Locais: Estabelecer parcerias com instituições locais, como escolas e organizações sem fins lucrativos, pode ajudar a garantir que os benefícios do projeto sejam compartilhados com a comunidade como um todo.</p>
Geração de Emprego e Renda	X		X	X	X							X						X	a) Treinamento e Desenvolvimento: Oferecer programas de treinamento e desenvolvimento para os funcionários pode aumentar a produtividade e a satisfação no trabalho, além de melhorar a qualidade dos serviços prestados pelo empreendimento.

																			<p>b) Contratação Local: Priorizar a contratação de mão-de-obra local pode ajudar a impulsionar a economia local e gerar apoio para o projeto.</p> <p>c) Parcerias com Fornecedores Locais: Estabelecer parcerias com fornecedores locais para a aquisição de insumos e serviços pode ajudar a injetar dinheiro na economia local e criar mais empregos indiretos.</p> <p>d) Programas de Benefícios: Implementar programas de benefícios para os funcionários, como assistência médica e odontológica, seguro de vida, vale-refeição, entre outros, pode aumentar a retenção de funcionários e atrair mais candidatos para as vagas de emprego.</p> <p>e) Investimento em Infraestrutura: O investimento em infraestrutura local, como a melhoria das vias de acesso e a instalação de canteiros de obras, pode criar empregos temporários e melhorar a qualidade de vida da comunidade local.</p>
Interferência no cotidiano da população		X		X		X		X											<p>a) Elaboração e implementação de um Plano de Educação Ambiental para os trabalhadores envolvido diretamente nas obras, e;</p> <p>b) A definição de um horário de execução dos trabalhos compatível com a dinâmica da população local, evitando a execução das obras fora do horário comercial.</p>
Aumento da arrecadação tributária	X			X		X		X											<p>a) Incentivos fiscais: O empreendimento pode buscar incentivos fiscais que incentivem a contratação de empresas locais e a compra de insumos locais, o que pode aumentar a arrecadação tributária local.</p> <p>b) Parcerias com empresas locais: Estabelecer parcerias com empresas locais para a aquisição de insumos e serviços pode ajudar a aumentar a arrecadação tributária local.</p> <p>c) Investimento em infraestrutura local: O investimento em infraestrutura local, como a melhoria das vias de acesso e a instalação de canteiros de obras, pode aumentar a arrecadação</p>



## 6 CONCLUSÕES SOBRE A REALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Os aspectos relativos aos impactos de vizinhança do empreendimento, comprovaram possuir um zoneamento adequado as atividades propostas ao meio urbano em que se insere, é caracterizada por ser antropizada, urbanizada, não ter vegetação nativa e não possuir fatores que possam gerar sensibilidade ambiental ou sociocultural.

Um cuidado a ser apontado refere-se à entrada e saída de automóveis na Avenida Aracruz, por não apresentar sinalização adequada, recomenda-se a implantação de sinalização e regulamentação da velocidade no trecho, que pode ser executado pelo empreendimento.

No tema paisagem urbana, o índice foi positivo, com a promoção de uma melhoria da paisagem urbana e do padrão urbanístico de ocupação do solo.

Quanto à implantação do empreendimento haverá movimentação de terra durante a limpeza da área e a terraplanagem gerarão partículas de poeira (MP) e ruídos, mas considera-se que este impacto não será significativo, já que será temporário e essa movimentação se dará somente na área interna do empreendimento, além de ser um impacto facilmente mitigado.

Além do exposto, podemos concluir que o empreendimento atende toda a legislação, vai contribuir para a valorização imobiliária a AID, vai gerar emprego e renda na fase de implantação e de operação, vai aumentar a arrecadação de impostos, e não vai sobrecarregar a infraestrutura da AID, portanto o **projeto está apto a ser implantado.**



## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Na certeza de ter reunido, sistematizado e apresentado a contento o conjunto de informações solicitadas pelo Termo de Referência, submete-se o presente Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), a apreciação do corpo técnico analisador da Prefeitura Municipal de Linhares, considerando que as informações expostas acima estão de acordo com as legislações incidentes e demais recomendações de modo que o projeto está apto a ser implantado.

O empreendedor se compromete em atender as medidas compensatórias apontadas pela Prefeitura Municipal de Linhares, em função dos impactos causados pelo empreendimento.

Contudo, estamos à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizer necessário.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGERH. Agência Estatal de Recursos Hídricos. Monitoramento de águas interiores no Espírito Santo de 2006 a 2015;
- ARAÚJO, I.P.S.; COSTA, D.B.; MORAES, R.J.B. *Identificación and Characterization of Particulate Matter Concentrations at Construction Jobsites. Sustainability* (Basel), v. 6, p. 7666-7688, 2014.
- BLAIR, R. 2001. *Creating a homogeneous avifauna. In: Marzluff, J.M.; Bowman, R. & Donnelly, R. (ed.). Avian ecology and conservation in an urbanizing world. Kluwer Academic Publishers, Boston, USA, p.461-488.*
- BRASIL. Política Nacional Dos Resíduos Sólidos (2010). Lei nº 12305/2010 - "Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos".
- COSTA, R. V. G. da., Athayde Júnior, G. B., & Oliveira, M. M. de (2014). Taxa de geração de resíduos da construção civil em edificações na cidade de João Pessoa. *Ambiente Construído*, 14(1), 127–137. <https://doi.org/10.1590/S1678-86212014000100011>.
- CODIGO FLORESTAL (2012). “ Lei Nº 12651/2012 – Código Florestal”.
- DNIT - Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual de drenagem de Rodovias. - Rio de Janeiro, 2006. 384p. (IPR. Publ., 723).
- DNIT - Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual de drenagem de Rodovias. - 2. ed. - Rio de Janeiro, 2006. 333p. (IPR. Publ., 724).
- EPA. Environmental Protection Agency. Characterization of building related construction and demolition debris in the United States Office of solidwaste. Estados Unidos, Junho de 1998. Reportn. EPA 530-R-98-010.
- ESPÍRITO SANTO. Secretaria de Estado de Desenvolvimento e Turismo (SEDETUR). *Petróleo e Gás no Espírito Santo*. Disponível em: <<http://www.sedetur.es.gov.br>> Acesso em 06/08/2016.
- FERRAZ, A. C. P. TORRES, I. G. E. (2004) *Transporte Público Urbano*. 2. ed. São Carlos: RiMa. 410 p.
- GAVARESKI, C.A. 1976. Relation of park size and vegetation to urban bird populations in Seattle, Washington. *Condor*, 78:N 375-382.

- GLA. Greater London Authority. The control of dust emissions from construction and demolition. Versão Draft London Best Practice Guide. London: Greater London authority e Association of London government, 2005.
- HÖFLING, E.; Camargo, H. F. A. 1999. Aves no Campus. 3. ed. Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil, 168pp.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 07/07/2016.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 07/07/2016.
- IEMA - Instituto Estadual de Meio Ambiente. 2023. Dados Análises de Sedimento - período emergencial atualizado”.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br). Acesso em: 07/07/2016.
- Instituto de Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento Jones dos Santos Neves (IPES). [www.ipes.es.gov.br](http://www.ipes.es.gov.br). Acesso em 07/06/2016.
- INSTITUTO DO PATRIMONIO HISTORICO E ARTISTICO (IPHAN) – Portaria 007/1998.
- INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº. 01, publicada em 20 de Dezembro de 2012. “Dispõe sobre o enquadramento das atividades potencialmente poluidoras e/ou degradadoras do meio ambiente com obrigatoriedade de licenciamento ambiental junto à SEMAM e sua classificação quanto a potencial poluidor e porte.
- IPES - Instituto de Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento Jones dos Santos Neves. [www.ipes.es.gov.br](http://www.ipes.es.gov.br). Acesso em 07/06/2016.
- JOKIMAKI, J.; Clergeau, P.; Jokimaki-Kaisanlahti, M. L. 2002. Wintert birds communities in urban habitats: a comparative study between central and northern Europe. *Journal of Biogeography*, 29: 69-79.
- LGSA, 2022. Relatório de Sustentabilidade da Linhares Geração S.A. (LGSA). 2022. Disponível em <https://www.lgsa.com.br/lgsa-lanca-relatorio-de-sustentabilidade-2022>.
- LINHARES. Lei Complementar Municipal Nº. 011, de 17 de janeiro de 2012 - Dispõe Sobre o Plano Diretor do Município de Linhares, e dá outras Providências.

- LINHARES. Lei Complementar nº 013, de 22 de maio de 2012 - dispõe sobre o uso e ocupação do solo urbano no município de Linhares, e dá outras providências;
- LINHARES. Lei Complementar nº 014, de 19 de junho de 2012 - dispõe sobre o parcelamento do solo no município de Linhares.
- LINHARES. Lei Complementar nº 018, de 13 de setembro de 2012 - dispõe sobre código de obras e edificações do município de Linhares, e dá outras providências;
- LINHARES. Lei Complementar nº 027, de 05 de agosto de 2014 - altera a lei complementar nº 11/2012 - Plano Diretor Municipal do Município de Linhares; Lei Complementar nº 13/2012 - Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano do Município de Linhares; Lei complementar nº 2613/2006 - Código de Postura do Município de Linhares; Lei Complementar nº 18/2012 - Código de Obras do Município de Linhares e lei complementar nº 14/2012 - Lei de Parcelamento do Solo do Município de Linhares, e dá outras providências.
- LINHARES. Plano Estratégico de Linhares 2005-2025: AGENDA 21. Sociedade Civil Organizada, Prefeitura Municipal de Linhares e Câmara Municipal de Linhares, 2005-2007.
- MARZLUFF, J.M; RODEWALD, A.D. 2008. Conserving biodiversity in urbanizing areas: nontraditional views from a bird's perspective. *Cities and the Environment* 1(2):article 6, 27 pp.
- MATARAZZO-NEUBERGER, W.M. 1995. Comunidades de aves de cinco parques e praças da Grande São Paulo. Estado de São Paulo. Ararajuba, Londrina, 3: 1319.
- NBR 10.151/2019 - Acústica — Medição e avaliação de níveis de pressão sonora em áreas habitadas — Aplicação de uso geral.
- NBR 10.152/2019 - Acústica — Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações.
- NBR 10.844/1989 - Instalações prediais de águas pluviais; CB-02 - Comitê Brasileiro de Construção Civil / CE-02:009.10 - Comissão de Estudo de Instalações Prediais de águas Pluviais
- NBR 12.721/2006 - Avaliação de custos de construção para incorporação imobiliária e outras disposições para condomínios edilícios; ABNT/CB-02 -

Comitê Brasileiro de Construção Civil / CE-02:139.13 - Comissão de Estudo de Custo Unitário e Orçamento da Construção.

- PARSONS, H.; MAJOR, R.E.; FRENCH, K. 2006. Species interactions and habitat associations of birds inhabiting urban areas of Sydney, Australia. *Austral Ecology* 31: 217-227.

- PERROUX, François. A Economia do Século XX. Porto : Herder, 1967.

- PIQUET, Rosélia. Cidade-Empresa: Presença na paisagem urbana brasileira. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed.1998.

- PLANO ESTRATÉGICO DE LINHARES 2005-2025: AGENDA 21. Linhares. Sociedade Civil Organizada, Prefeitura Municipal de Linhares e Câmara Municipal de Linhares, 2005-2007.

- POLITICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SOLIDOS (2010). Lei nº 12305/2010 - "Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos"

- POTAMOS Engenharia e Hidrologia LTDA. Avaliação do Potencial de Contaminação das Lagoas Juparanã e Nova". 2019. Disponível em: EstudoTecnicoQualidadedeaguaesedimentoRioDoceeeLagoasJuparanaeNova.pdf (fundacaorenova.org) Relatório Técnico de Diagnostico da ETA de Linhares - PG 32.

- RESENDE, F. Poluição atmosférica por emissão de material particulado: avaliação e controle nos canteiros de obras de edifícios. Dissertação (Mestrado) Departamento de Engenharia de Construção Civil. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

- SAAE Linhares - Sistema Autônomo de Água e Esgoto de Linhares. 2023. Banco de Dados "Turbidez Água Bruta e Turbidez Água Tratada".

- SANTOS, P. T. S.; SILVA, H. P.; ROSA, T. A. O. 2013. Importância da arborização urbana para a manutenção das aves na sede municipal de Fênix (PR). *Arquivos do MUDI*, 17: 15-16.

- SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO E TURISMO (SEDETUR)- E.S. Petróleo e Gás no Espírito Santo. Disponível em: <<http://www.sedetur.es.gov.br>> Acesso em 06/08/2016.

- SCHERER, A.; SCHERER, S.B.; BUGONI, L. MOHR, L V.; EFE, M.A.; HARTZ, S.M. 2005. Estrutura trófica da Avifauna em oito parques da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Ornithologia*, 3: 25-32.

- SICK, H. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997. 862 p.
- SIGRIST, T. Guia de Campo Avis Brasilis – Avifauna Brasileira. 3. ed. Vinhedo-SP: Avis Brasilis, 2013. (Série Guias de Campo Avis Brasilis, v. 5). 592 p.
- SNIS – Sistema Nacional de Informação de Saneamento, Outubro 2023. Disponível em: [http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/agua\\_esgoto/mapa-agua](http://appsnis.mdr.gov.br/indicadores/web/agua_esgoto/mapa-agua)
- SUREHMA/ GTZ. Manual de Avaliação de Impactos Ambientais (MAIA). Secretaria Especial do Meio Ambiente, Curitiba: 1992. 281 p.
- TRAUT, A. H.; Hostetler, M. E. 2004. Urban lakes and waterbirds: effects of shoreline development on avian distribution. *Landscape and Urban Planning*, 69: 69-85.
- TURNER, W.R. 2003. Citywide biological monitoring as a tool for ecology and conservation in urban landscapes: the case of the Tucson Bird Count. *Landscape and Urban Planning*, 65: 149-166.
- VIELLIARD, J.M. e.; SILVA, W.R.; Nova metodologia de levantamento quantitativo da avifauna e primeiros resultados no interior do Estado de São Paulo. Pernambuco, 1990.
- Wilson, O.E. 1997. Biodiversidade. Nova Fronteira, Rio de Janeiro, Brasil. 660pp.
- ZORZAL, R. R.; Diversidade de espécies de aves na Região Metropolitana da Grande Vitória, Espírito Santo. 2016. 49f.: il. Dissertação de Mestrado em Ecologia de Ecossistemas. Universidade de Vila Velha.
- ZUNTI, Maria Lúcia Grossi. Panorama histórico de Linhares. Linhares: Ed. Pousada das Letras, 2000.