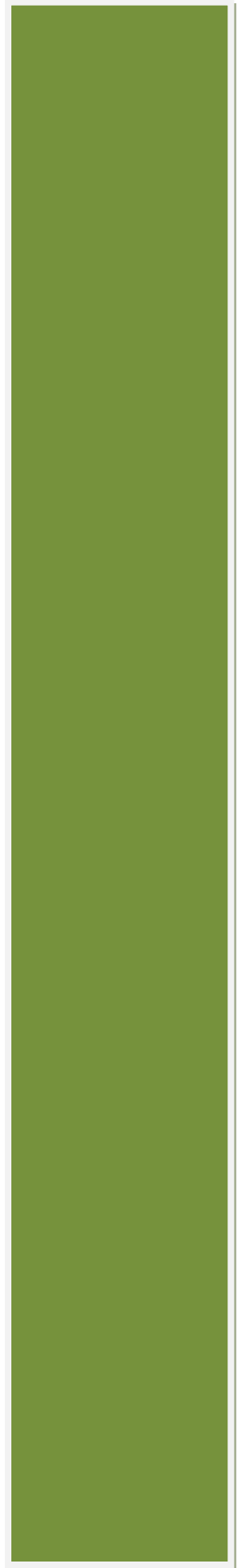


ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA

**Construção de Edifício Residencial
Multifamiliar**

Araxá/2016



SUMÁRIO

01. Ficha Técnica	04
1.1. Identificação do empreendedor	04
1.2. Identificação do responsável técnico pelo EIV	04
02. Introdução	05
2.1. Objetivo	05
2.2. Limitações	05
03. Diretrizes	06
3.1. Plano Diretor estratégico	06
3.2. Lei de Uso e Ocupação do Solo	08
04. Qualificação do empreendimento	09
4.1. Identificação do empreendimento	09
4.2. Localização	09
4.3. Descrição do empreendimento	10
05. Delimitação da área de vizinhança	24
5.1. Definição das áreas de influência	24
5.2. Sentido de circulação nas vias da A.I.D. e A.I.I.	25
06. Caracterização da área de vizinhança	26
07. Impacto no sistema viário	28
7.1. Sistema viário	28
7.2. Contagem classificada de veículos	29
7.3. Nível de serviço das vias	32
08. Previsão da demanda futura	36
8.1. Polos geradores de viagens	36
8.2. Viagens atraídas pelo empreendimento comercial	36
8.3. Viagens geradas pelo empreendimento residencial	39
09. Avaliação do impacto na infraestrutura urbana	43
9.1. Cálculo dos níveis de serviço	43
9.2. Propostas	45
10. Impacto na área de vizinhança durante as fases da obra.....	47
10.1 Fases da obra	47

11. Aspectos Ambientais	53
11.1 Planejamento sustentável da obra	53
11.2 Eficiência energética do empreendimento	54
11.3 A gestão e economia de água	55
11.4 A gestão dos resíduos na edificação	55
11.5 O conforto térmico-acústico	56
11.6 O uso de produtos e tecnologias ambientalmente amigáveis	56
11.7 Plano de comunicação	56
 12. Considerações finais	 57
 13. Referências Bibliográficas	 58

Apresentação

O presente Estudo de Impacto de Vizinhança - EIV tem como objetivo avaliar os impactos causados no ambiente urbano em decorrência da implantação de um edifício residencial na Avenida Getúlio Vargas nº 500, Centro, na cidade de Araxá. O empreendimento será implantado na mesma área onde hoje já está sendo construído um empreendimento comercial objeto de outro EIV. Nesse trabalho, em algumas análises, haverá uma espécie de comunicação entre esses empreendimentos.

O presente estudo está organizado em 11 capítulos.

No capítulo 1, é identificado o empreendedor e qualificada a responsabilidade técnica do projeto e da elaboração deste estudo.

No capítulo 2, é definido o objetivo do empreendimento e as limitações do relatório.

No capítulo 3 são descritas as diretrizes legais para o desenvolvimento do trabalho.

No capítulo 4 é realizada a caracterização geral do empreendimento, em termos de localização e descrição do projeto.

Os capítulos 5 e 6 tratam sobre o que se entende como área de vizinhança, sendo que no capítulo 5 delimita-se a área e no capítulo seguinte faz-se a sua caracterização.

No capítulo 7 faz-se a descrição do sistema viário no entorno do empreendimento, define-se o que é capacidade de uma via e apresenta a Pesquisa Classificada de Veículos, dados que serão usados na definição do nível de serviço das vias.

No capítulo 8 apresenta-se os modelos de previsão do tráfego gerado a partir da implantação do empreendimento, considerando a divisão modal das viagens e a alocação destas viagens no sistema viário do entorno.

No capítulo 9 faz-se a avaliação dos impactos gerados na infraestrutura viária da área estudada e o capítulo 10 sobre os impactos durante as fases da obra.

No capítulo 11 apresenta-se os aspectos ambientais da obra e ao final, são apresentadas as considerações finais do trabalho, no capítulo 12.

01. Ficha Técnica

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

Empreendedor: JLX Administradora de Bens Ltda.

Endereço: Avenida Tancredo Neves nº 420 – Sala 5

Vila Silvéria - Araxá - Minas Gerais

Cep.: 38183-380

regina@minax.com.br

Projeto e execução

Engenheiro Civil: Luciano Gomes da Silva - CREA 5061765085/D - SP

Endereço: Rua Perdizes, 135

Centro - Araxá - Minas Gerais

englucianogomes@gmail.com

1.2. IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO EIV

Responsável Técnico:

Engenheira Civil: Viviani Antunes Gomes – CREA 61.546/D

Endereço: Rua Tenente Coronel João Vieira da Silva, 365

Residencial Tancredo Neves - Uberaba - Minas Gerais

viviani_antunes@yahoo.com.br

02. Introdução

2.1. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é obter o panorama de eventuais impactos provocados em virtude da implantação de um edifício residencial na Avenida Getúlio Vargas, área central da cidade de Araxá e indicar medidas/ações para manutenção dos parâmetros atuais da área considerada no estudo.

2.2. LIMITAÇÕES

Este estudo foi elaborado a pedido da JLX Administradora de Bens Ltda. e restringe-se ao limite da área do imóvel e da sua área de vizinhança.

Ressalta-se que a responsabilidade técnica deste trabalho é aplicável aos fatos e condições descritos no período de seu desenvolvimento.

03. Diretrizes

3.1. Plano Diretor Estratégico

O Plano Diretor Estratégico (PDE) da cidade de Araxá, instituído pela Lei Municipal nº 5.998, de 20 de Junho de 2011, estabelece o sistema e o processo de planejamento e gestão do desenvolvimento urbano do Município de Araxá. O Capítulo III trata sobre o Uso e Ocupação do Solo e traz na Seção II os parâmetros de verticalização:

“Art. 38. A legislação urbanística municipal deverá adotar como modelo de assentamento básico, as edificações que observem os seguintes parâmetros:

- I. o limite máximo de 3 andares, compreendendo o andar térreo mais 2 ;
- II. a altura máxima de 10m;
- III. o coeficiente de aproveitamento básico igual a 2,1 vezes a área do terreno;
- IV. a taxa de ocupação máxima de 70% (setenta por cento).

Art. 39. Poderão ser construídas edificações com altura maior do que 10m (dez metros) e com mais de 3 (três) pavimentos em toda a Área de Consolidação Urbana, exceto nas áreas e vias proibidas à verticalização, conforme Mapa de Verticalização, desde que atendidas as exigências estabelecidas pela Lei de Uso e Ocupação do Solo, considerando-se:

- I. a capacidade das vias de trânsito;
- II. as interferências na paisagem urbana, no patrimônio histórico edificado e no patrimônio ambiental;
- III. as interferências na insolação e ventilação das edificações adjacentes;
- IV. as características morfológicas locais;
- V. a disponibilidade de infraestrutura instalada.

§1º. As áreas de exceção à verticalização são compostas por:

- I. áreas delimitadas como ZR1, estritamente residenciais com construções em no máximo 2 (dois) pavimentos;
- II. Zona de Interesse Turístico e Histórico e Zona Central;
- III. áreas de proteção da paisagem do Parque do Cristo;
- IV. áreas e vias com de infraestrutura já comprometida.

§2º. Nas áreas de exceção, poderão ser verticalizados, conforme delimitação estabelecida no Anexo IV, os lotes com testada para as seguintes avenidas:

- I. Avenida Imbiara;
- II. Avenida Aracely de Paula;
- III. Avenida Getúlio Vargas;**
- IV. Avenida Senador Montandon;
- V. Avenida João Paulo II;
- VI. Avenida João Moreira Salles.”

O Anexo 01 do PDE delimita as áreas no município possíveis de verticalização (Figura 1).

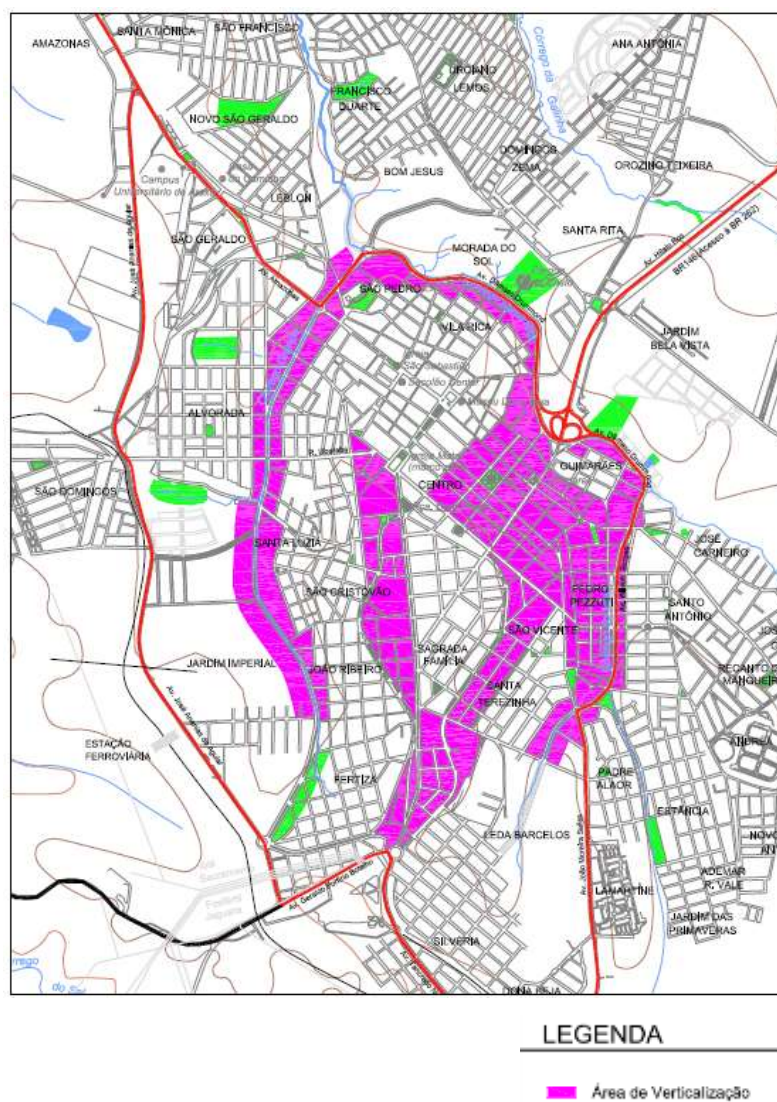


Figura 1 - Área de verticalização

3.2. Lei de Uso e Ocupação do Solo

A Lei Nº 4.292 de 2003, que dispõe sobre o uso e ocupação do solo urbano no município de Araxá (LUOS), no seu inciso XII, art. 18 classifica a Avenida Getúlio Vargas como Corredor Comercial 2 (CC2) e segundo o art. 41 a referida avenida está classificada como uma via arterial.

De acordo com art. 53 da LUOS “o limite de utilização do lote é determinado pela aplicação simultânea da taxa de ocupação máxima, do coeficiente de aproveitamento máximo, dos afastamentos mínimos, da taxa de permeabilidade e do índice de cobertura vegetal indicados pelo respectivo modelo de assentamento”. E o número de vagas necessárias está estabelecido na Seção II como 46, o projeto prevê 60 vagas.

Seguem abaixo, na Tabela 1, os parâmetros construtivos estipulados na Lei para o Modelo de Assentamento Vertical Residencial Multifamiliar (MAVR) e os respectivos valores do projeto.

Tabela 1 – Parâmetros construtivos (LUOS)

Parâmetros	Projetado Residencial	Projetado Res.+Com.
Coeficiente de aproveitamento	1,67	2,51
Taxa de ocupação	52%	81%
Taxa de permeabilidade	34%	30%
Índice de cobertura vegetal	34%	30%
Área do lote	1.100 m ²	6.906 m ²
Testada do lote	30,5 m	115,70 m
Afastamento frontal	6,5 m	4,3 m
Vagas para estacionamento (1 vaga por apartamento)	60 vagas	---
Número de apartamentos	55	----

O cálculo da outorga onerosa é apresentado no Anexo 2.

04. Qualificação do empreendimento

4.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O empreendimento tratado nesse estudo é um prédio residencial disposto em um único bloco com um pavimento de subsolo, um pavimento térreo, quatro pavimentos superiores de garagem, um pavimento com espaço de lazer e onze pavimentos de apartamentos.

4.2. LOCALIZAÇÃO

A cidade de Araxá tem hoje uma população estimada de 102.238 habitantes (IBGE/2015) e uma área de 1.164,358 km². Tem a base de sua economia nas áreas de serviço, indústria e agronegócio.

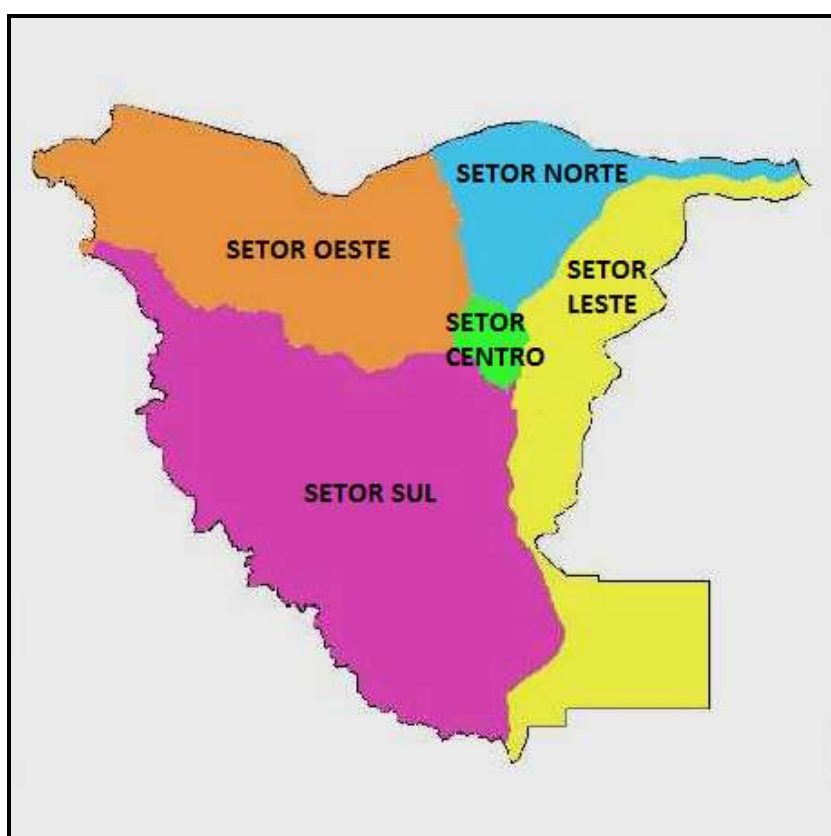


Figura 2 – Setores da cidade de Araxá (LUOS)



Figura 3 – Localização do empreendimento

A LUOS divide o município em cinco setores (Figura 2) e o empreendimento está localizado no Setor Centro, Avenida Getúlio Vargas (Figura 3).

4.3. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O terreno em que será construído o empreendimento tem área total de 6.906 m² onde já está sendo construído um empreendimento comercial. A área onde o edifício residencial será construído tem 1.100 m². A Tabela 1 apresenta o quadro de áreas do empreendimento residencial e a Tabela 3 o quadro de áreas dos empreendimentos residencial e comercial. Em seguida os desenhos que compõem o projeto.

Tabela 2 – Quadro de áreas – Empreendimento Residencial

QUADRO DE ÁREAS		Apartamentos (2 QUARTOS)	Apartamentos (1 QUARTO)
Térreo - (Garagem) Nível 6,40	513,19 m²	--	--
Superior 01 (Garagem) Nível 9,64	448,88 m²	--	--
Superior 02 (Garagem) Nível 12,88	513,45 m²	--	--
Superior 03 (Garagem) Nível 16,12	432,56 m²	--	--
Superior 04 (Garagem) Nível 19,36	501,12 m²	--	--
Superior 05 (Lazer) Nível 22,96	387,71 m²	--	--
Superior 06 (Apartamentos) Nível 25,92	357,48 m²	04	01
Superior 07 (Apartamentos) Nível 28,88	373,96 m²	04	01
Superior 08 (Apartamentos) Nível 31,84	357,48 m²	04	01
Superior 09 (Apartamentos) Nível 34,80	373,96 m²	04	01
Superior 10 (Apartamentos) Nível 37,76	357,48 m²	04	01
Superior 11 (Apartamentos) Nível 40,72	373,98 m²	04	01
Superior 12 (Apartamentos) Nível 43,68	357,48 m²	04	01
Superior 13 (Apartamentos) Nível 46,64	373,96 m²	04	01
Superior 14 (Apartamentos) Nível 49,60	357,48 m²	04	01
Superior 15 (Apartamentos) Nível 52,56	373,96 m²	04	01
Superior 16 (Apartamentos) Nível 55,52	357,48 m²	04	01
		44	11
Total	6.811,61 m²	55 apartamentos	

Tabela 3 – Quadro de áreas – Empreendimentos Residencial e Comercial

QUADRO DE ÁREAS	
Térreo - Av. Getúlio Vargas (Comercial)	5.742,84 m²
Mezanino (Comercial)	78,14 m²
Térreo - Rua Francelino Cardoso (Comercial)	2.044,66 m²
Térreo - Rua Francelino Cardoso (Residencial) Nível 6,40	513,19 m²
Superior 01 (Comercial) Nível 9,75	1.340, 59 m²
Superior 01 (Residencial) Nível 9,64	448,88 m²
Superior 02 (Comercial) Nível 13,20	1.327,70 m²
Superior 02 (Residencial) Nível 12,88	513,45 m²
Superior 03 (Residencial) Nível 16,12	432,56 m²
Superior 04 (Residencial) Nível 19,36	501,12 m²
Superior 05 (Lazer-Residencial) Nível 22,96	387,71 m²
Superior 06 (Residencial) Nível 25,92	357,48 m²
Superior 07 (Residencial) Nível 28,88	373,96 m²
Superior 08 (Residencial) Nível 31,84	357,48 m²
Superior 09 (Residencial) Nível 34,80	373,96 m²
Superior 10 (Residencial) Nível 37,76	357,48 m²
Superior 11 (Residencial) Nível 40,72	373,98 m²

Superior 12 (Residencial) Nível 43,68	357,48 m ²
Superior 13 (Residencial) Nível 46,64	373,96 m ²
Superior 14 (Residencial) Nível 49,60	357,48 m ²
Superior 15 (Residencial) Nível 52,56	373,96 m ²
Superior 16 (Residencial) Nível 55,52	357,48 m ²
Total	17.341,75 m²

4.3.1. Situação do empreendimento

O empreendimento será construído na Avenida Getúlio Vargas, esquina com a Avenida Senador Montando. Na planta de situação estão indicados os acessos de veículos e pedestres ao empreendimento e representados os elementos de acessibilidade.

O acesso para pedestres se dará pela Avenida Senador Montandon através de uma rampa que conduz a uma plataforma elevatória. A entrada e saída de veículos está prevista para a Rua Francelino Cardoso.

Na mesma planta estão indicados os pontos de lançamento do esgoto e da água pluvial. Avenida Getúlio Vargas, no limite com o prédio comercial.

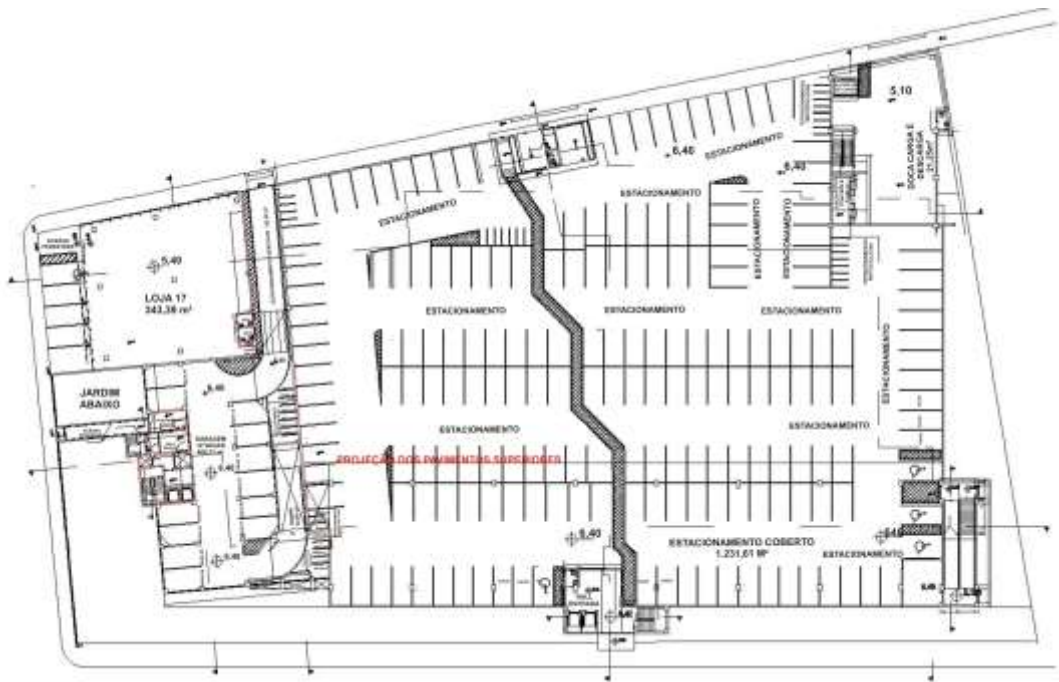
A Tabela 4 relaciona as áreas permeáveis e indica as espécies que serão plantadas.

Tabela 4 – Resumo das áreas permeáveis

ID	Área	Espécies
01	279,28 m ²	Pisograma (grama esmeralda)
02	48,96 m ²	Pisograma (grama esmeralda)
03	131,58 m ²	Pisograma (grama esmeralda)
04	5,08 m ²	Grama esmeralda e moréia
05	5,08 m ²	Grama esmeralda e moréia
06	116,81 m ²	Pisograma (grama esmeralda)
07	23,38	Pisograma (grama esmeralda)
08	19,07 m ²	Grama esmeralda e moréia
09	18,71 m ²	Grama esmeralda e moréia
10	263,31 m ²	Grama esmeralda, philodendron e lírios
11	68,44 m ²	Grama esmeralda e moréia
12	9,89 m ²	Grama esmeralda e lírios
13	17,98 m ²	Pisograma (grama esmeralda)
Total	1.510,49 m²	

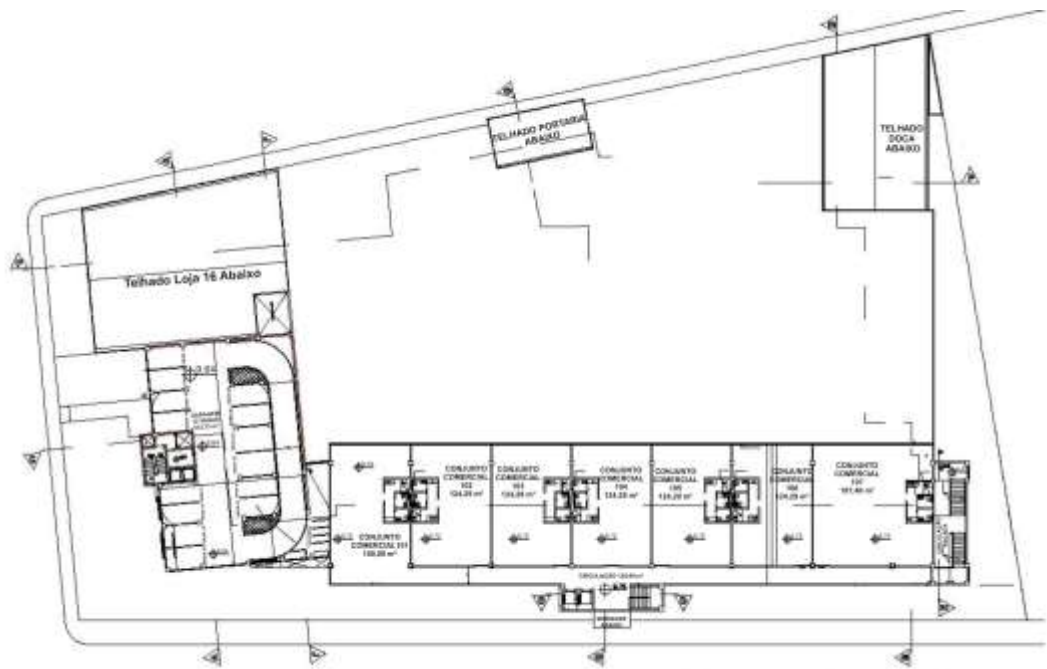
PLANTA DE SITUAÇÃO

4.3.2. Plantas



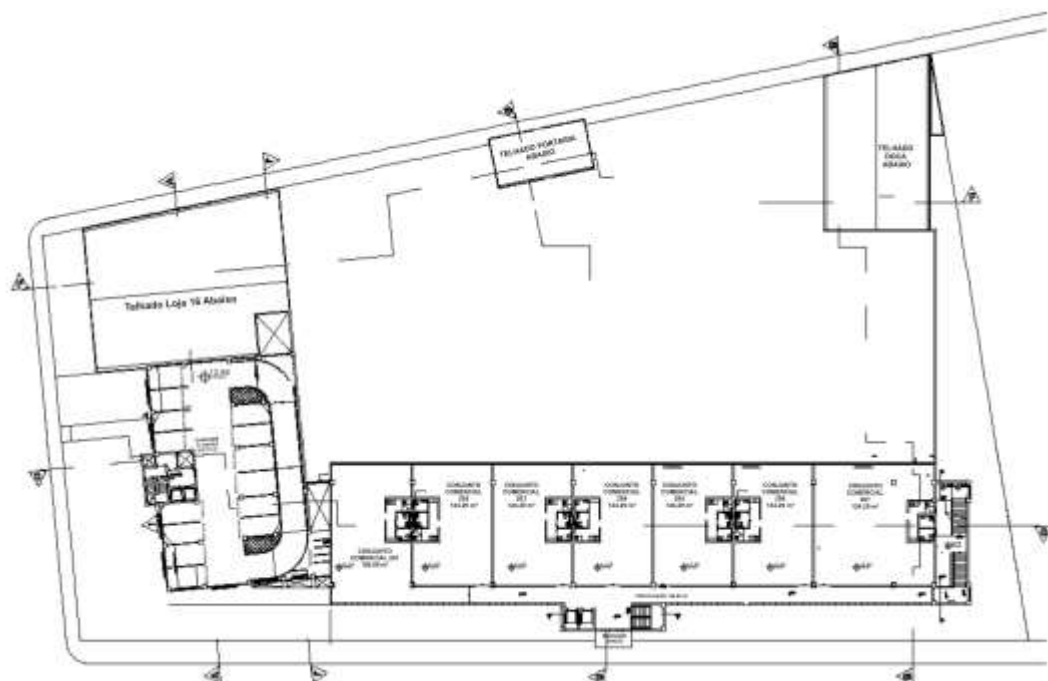
Planta Baixa Pavimento Térreo - Nível 6,40

SEM ESCALA



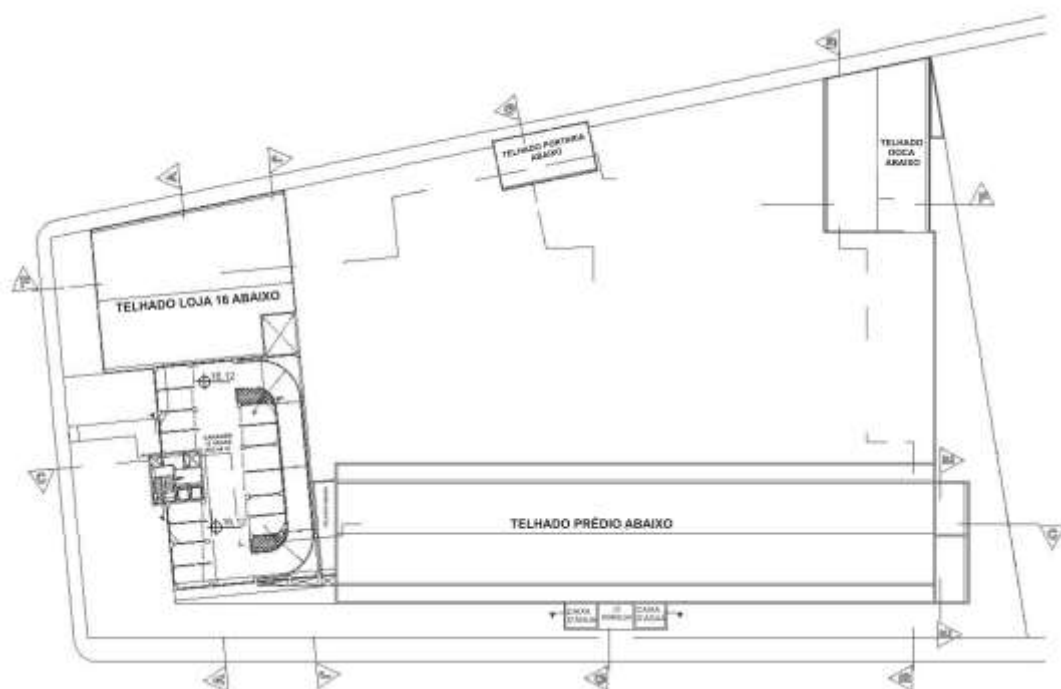
Planta Baixa Superior 01 - Nível 9,64

SEM ESCALA



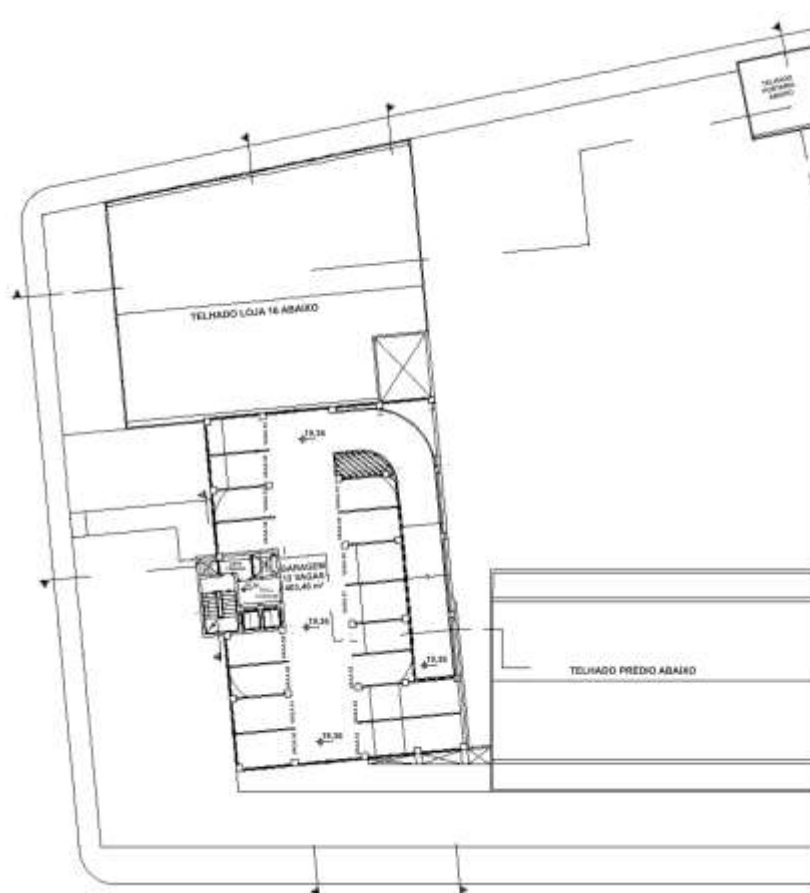
Planta Baixa Superior 02 - Nível 12,88

SEM ESCALA



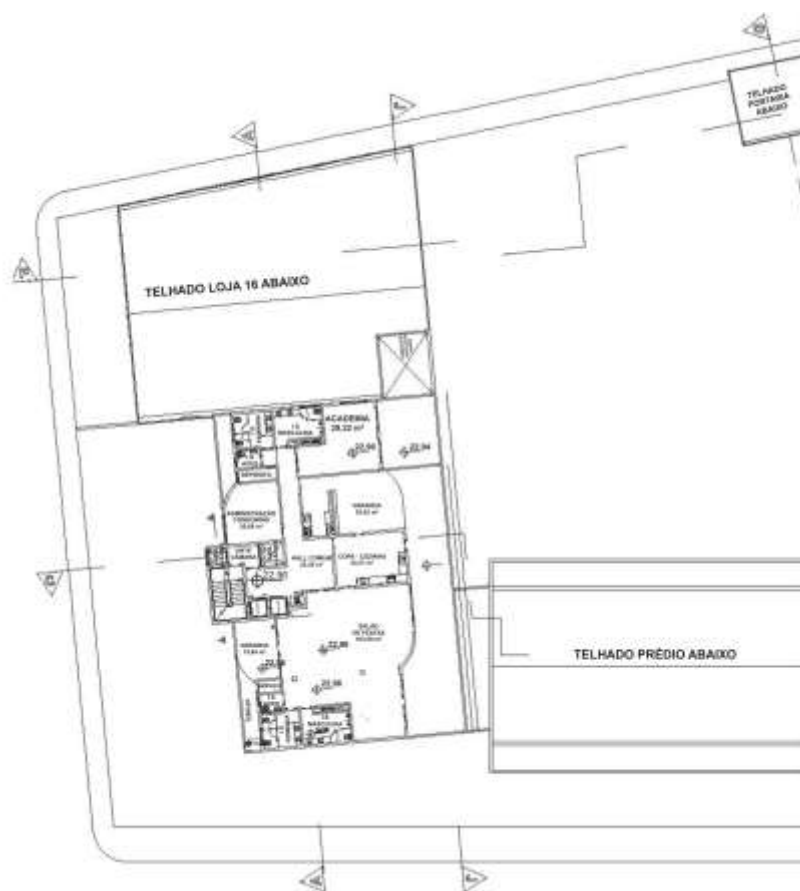
Planta Baixa Superior 03 - Nível 16,12

SEM ESCALA



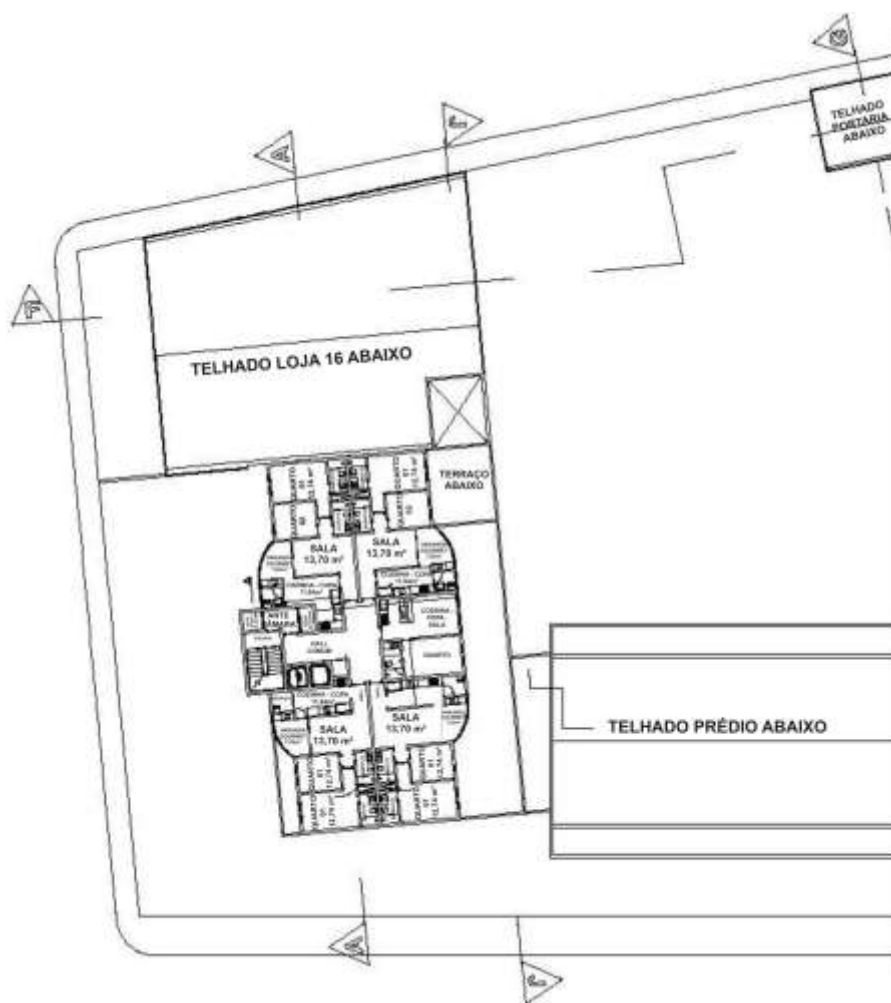
Planta Baixa Superior 04 - Nível 19,36

SEM ESCALA



Planta Baixa Superior 05 - Nível 22,96

SEM ESCALA



Planta Baixa Superior 06 a 15 - Níveis 25,92 a 52,56

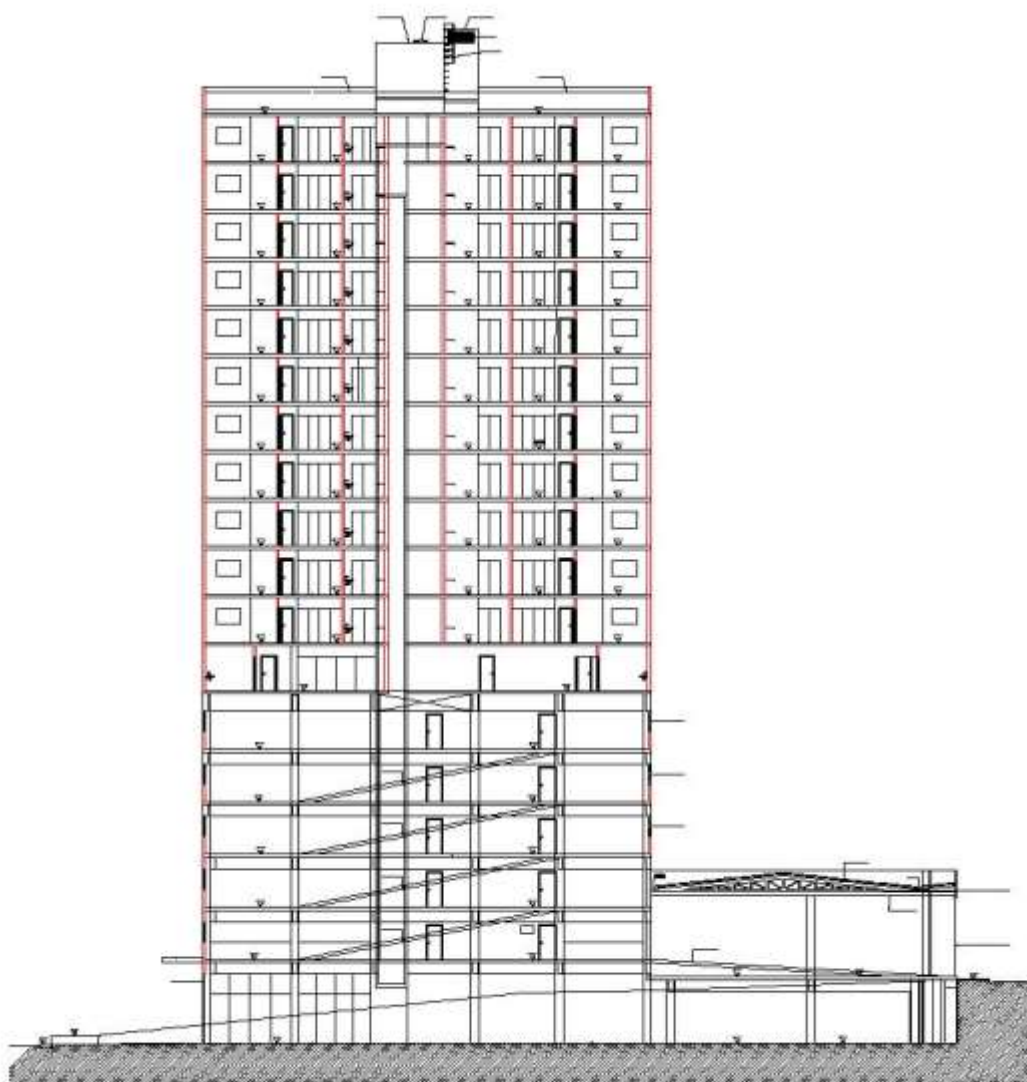
SEM ESCALA



Planta Baixa Superior 16 - Nível 55,52

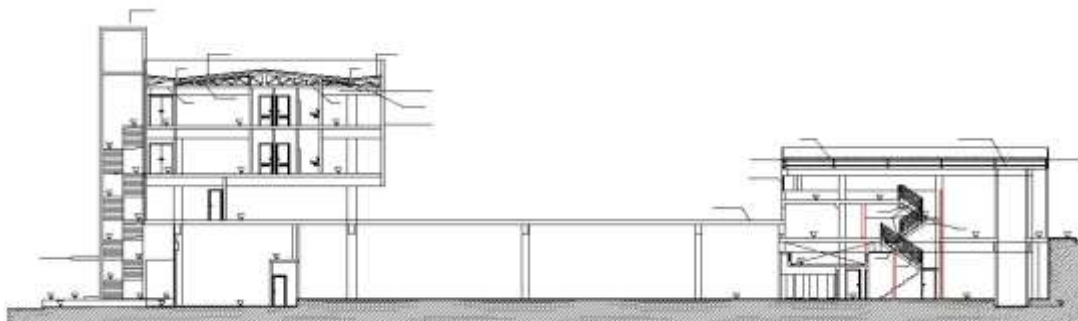
SEM ESCALA

4.3.3. Cortes



Corte AA

SEM ESCALA



Corte BB

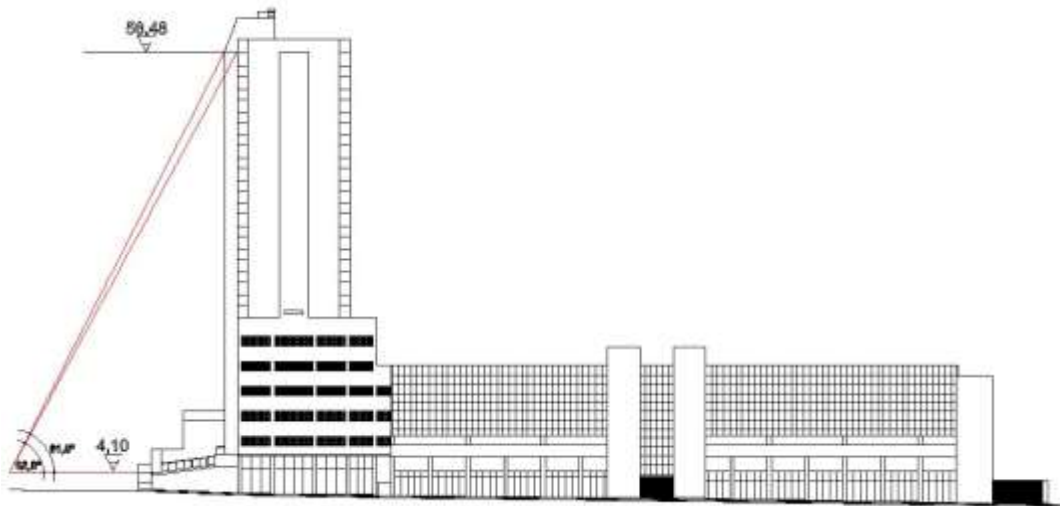
SEM ESCALA



Corte CC

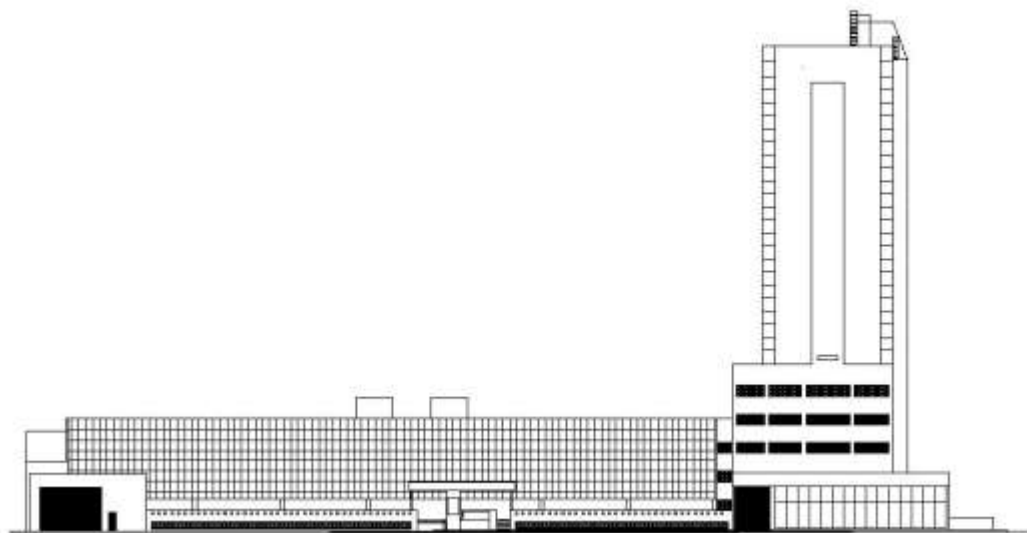
SEM ESCALA

4.3.4. Fachadas



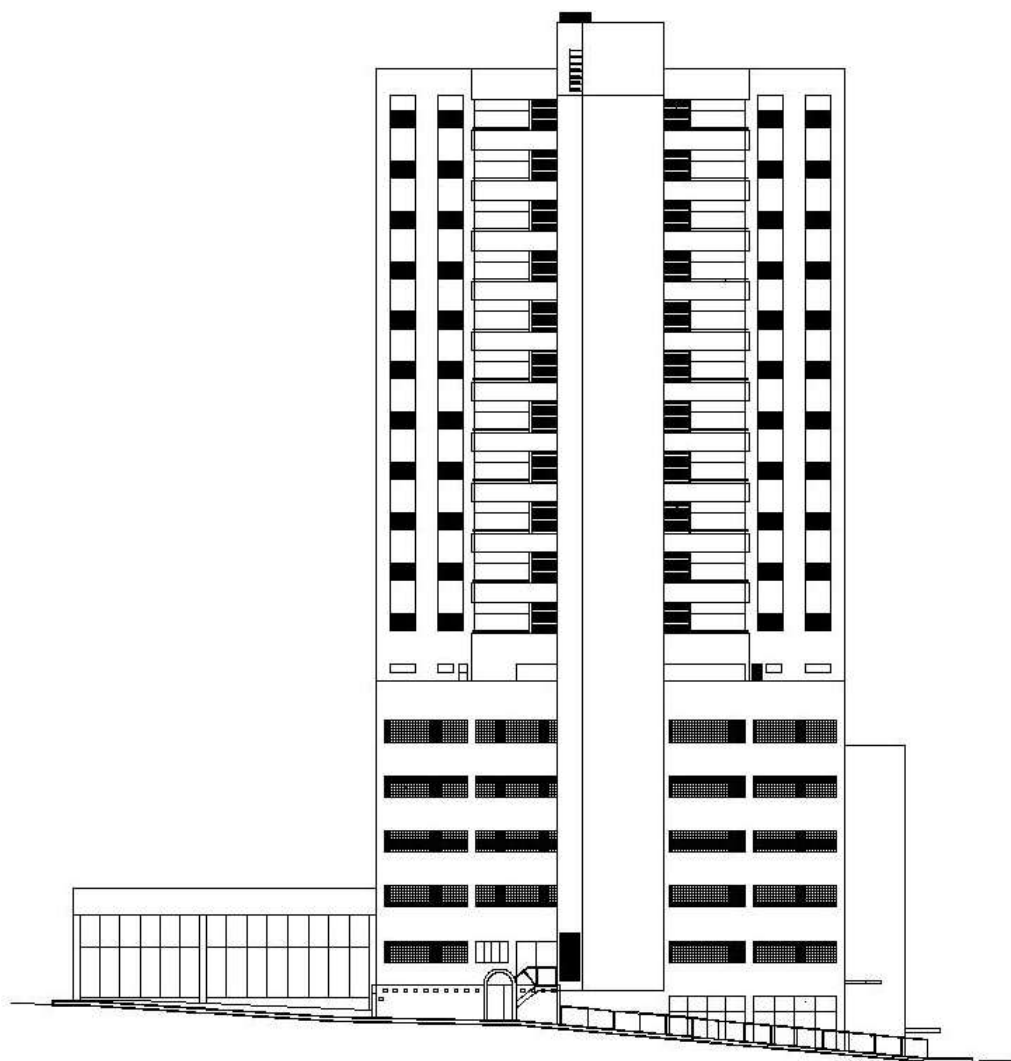
Fachada - Avenida Getúlio Vargas

SEM ESCALA



Fachada – Rua Francelino Cardoso

SEM ESCALA



Fachada - Avenida Senador Montandon

SEM ESCALA

05. Delimitação da Área de Vizinhança

A área de vizinhança considerada nesse trabalho é a mesma do estudo realizado para o empreendimento comercial que está sendo implantado no mesmo terreno. Levou-se em conta o tamanho do empreendimento, a atividade que será desenvolvida, o local de implantação e aos trechos das vias de acesso que serão mais utilizados pela demanda de tráfego gerada.

5.1 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

Definiu-se as seguintes áreas de influência do empreendimento (Figura 4):

- A.I.D. – Área de influência direta: constitui-se da região lindeira ao empreendimento, onde ocorrerão os principais acessos da via onde localiza-se o empreendimento.
- A.I.I. - Área de influência indireta: constitui-se da região abrigada pelas vias de acesso a outras regiões da cidade.

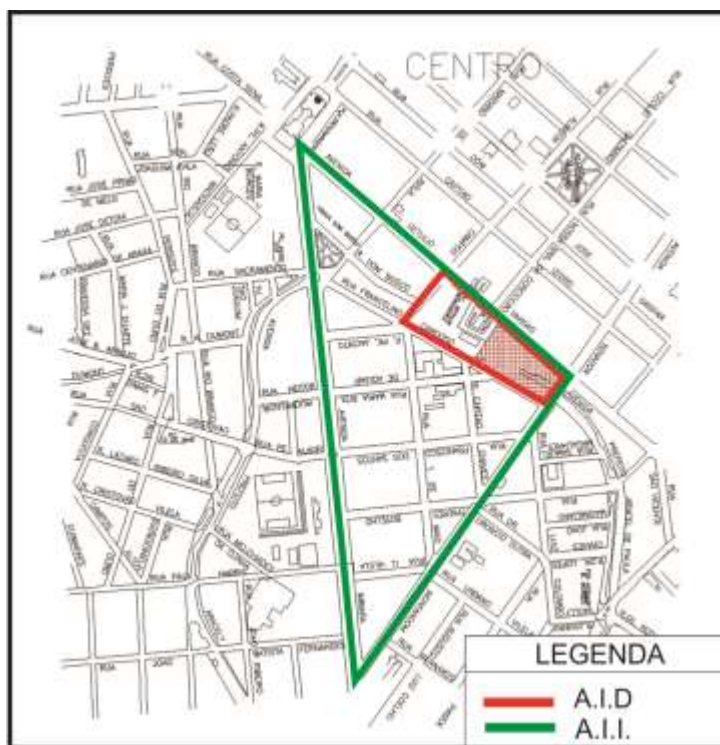


Figura 4 – Delimitação da área de vizinhança

5.2 SENTIDO DE CIRCULAÇÃO DAS VIAS

A Figura 5 traz o sentido de circulação das vias na área de vizinhança e no seu entorno direto.

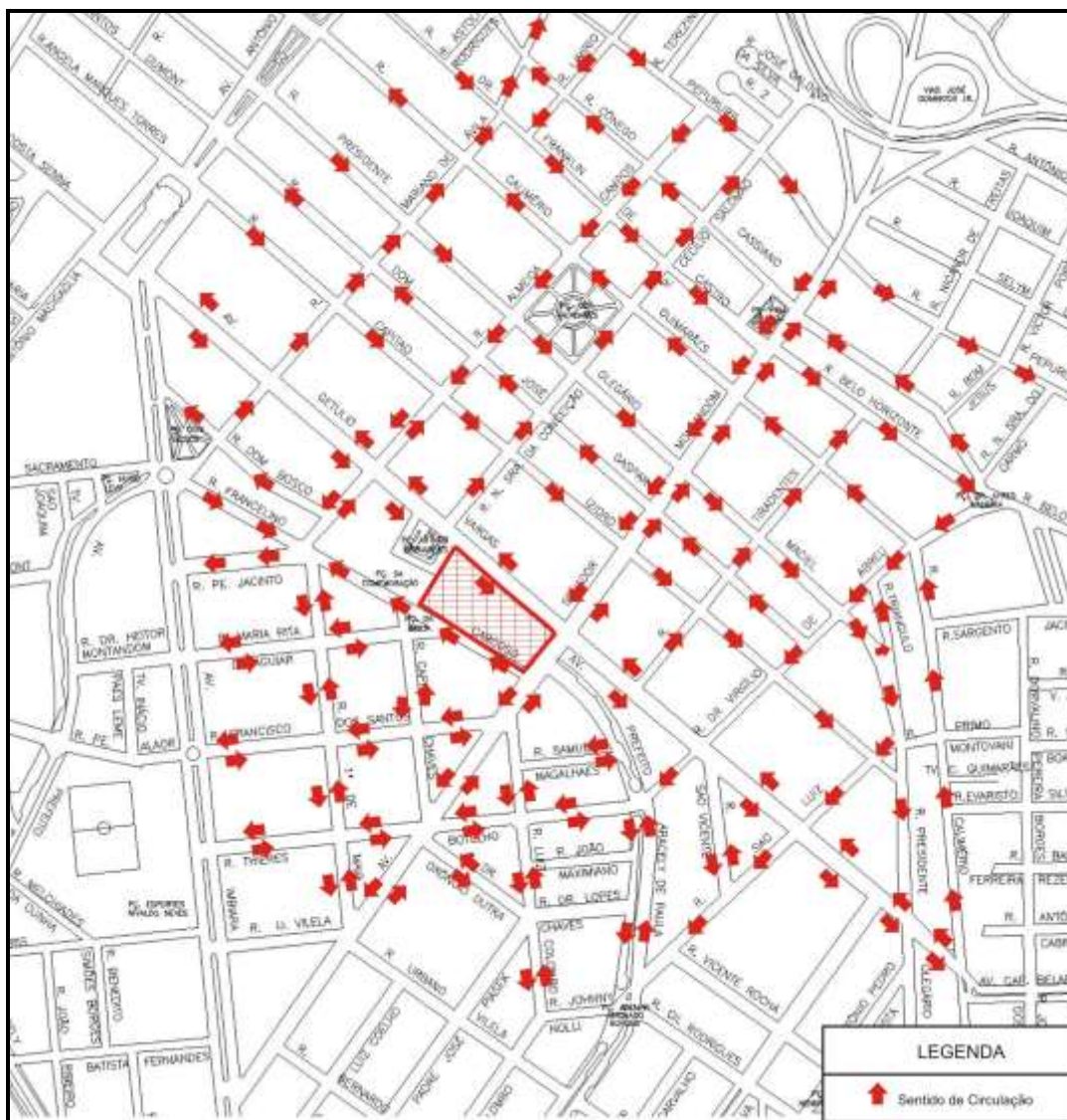


Figura 5 – Sentido de circulação das vias

06. Caracterização da Área de Vizinhança

O Centro da cidade de Araxá é muito bem servido de infra-estrutura urbana. A área possui rede de serviços públicos de água, energia elétrica, telefonia, internet, esgoto, rede de coleta de água pluvial, e serviço de coleta de lixo diário. A infraestrutura apresenta-se consolidada sem sinais de saturação.

Todo o centro da cidade é atendido por servido público de transporte com monitoramento georeferenciado. O sistema é integrado, com bilhetagem eletrônica. São 25 linhas sendo 12 radiais e 13 diametrais e com 64% das linhas atendidas por veículos adaptados para cadeirantes.

A área conta com diversificada gama de equipamentos urbanos, públicos e privados. Destaca-se a Praça Dom Bosco e Praça Artur Bernardes. Escola de Música, Associação Comercial e Industrial de Araxá (ACIA), Fundação Cultural de Araxá, CEMIG e uma agencia da CREDIARA - Cooperativa de Crédito Rural de Araxá.

Os moradores do empreendimento encontrarão nas proximidades sete escolas instaladas sendo duas públicas e cinco particulares, com ensino da pré-escola, fundamental, médio e profissionalizante.

O uso do solo na área de vizinhança é predominantemente residencial com pontos de comércio e serviços de interesse local. A maioria das edificações é de um a três pavimentos sendo que os prédios com mais andares existentes nas proximidades estão localizados em quadras diferentes e bastante espaçados como pode ser verificado através dos registros fotográficos (Figura 6). O empreendimento objeto desse estudo não irá impactar o entorno em termos de volumetria.

Av. Getúlio Vargas



Av. Getúlio Vargas



Av. Senador Montandon



Av. Senador Montandon



Figura 6 – Registros fotográficos do entorno do empreendimento

O empreendimento está localizado nos principais corredores viários da cidade formado pelas avenidas Getúlio Vargas e Senador Montandon. A Avenida Getúlio Vargas é uma via arterial e uma das principais ligações entre o Centro e o Setor Leste da cidade. A Avenida Senador Montandon interliga o Setor Sul com o Setor Norte passando através da Avenida Hítalo Ros, que é uma das saídas do município para a BR 262 (Araxá – Belo Horizonte).

07. Impacto no Sistema Viário

7.1 SISTEMA VIÁRIO

Como já foi observado, o sistema viário do entorno do empreendimento contém vias que formam os principais corredores da cidade. Esse sistema já tem a maioria das vias consolidadas e não existe muita possibilidade de ampliação da caixa de rolamento a não ser pela limitação de estacionamento.

As vias localizadas dentro da A.I.D e A.I.I apresentam boas características físicas, indicadas na Tabela 5 a seguir:

Tabela 5 - Características físicas dos logradouros

Logradouro	Classif.	Nº de faixas por sentido	Largura (m)				
			Estac.	Faixa	Canteiro	Calçada	Total
Av. Getúlio Vargas	Arterial	02	2,00	2,55	0,70	2,40 e 2,90	20,20
Av. Senador Montandon	Arterial	02	2,00	3,10	—	2,40 e 1,80	19,60
Av. Imbiara	Arterial	02	2,00	3,50	5,00	3,00	22,00
Rua Francelino Cardoso	Local	01	1,80	2,20	—	1,50	11,00
Rua Almeida Campos	Local	01	1,80	2,70	—	2,00	13,00

Tendo como ponto de partida as características do empreendimento e da área no entorno fez-se a análise da configuração do sistema viário que será usado para acessar o empreendimento, compreendendo as vias que serão mais afetadas pelo tráfego gerado a partir de sua instalação.

Essa análise depende também das características do sistema viário da região e das dimensões e atividades relacionadas ao Polo Gerador de Viagens.

Para a caracterização do fluxo existente nas vias, número de faixas de rolamentos necessárias, localização dos semáforos e demais características do sistema viário da área de influência são feitos levantamentos de campo e medições de tráfego.

7.2 CONTAGEM CLASSIFICADA DE VEÍCULOS (PCV)

Realizou-se nos dias 10 e 11 de junho de 2014, uma pesquisa de tráfego nas principais cruzamentos da A.I.D e na A.I.I, com o intuito de se conhecer na época o volume de tráfego na área de vizinhança. A Figura 7 mostra a localização dos cruzamentos pesquisados.

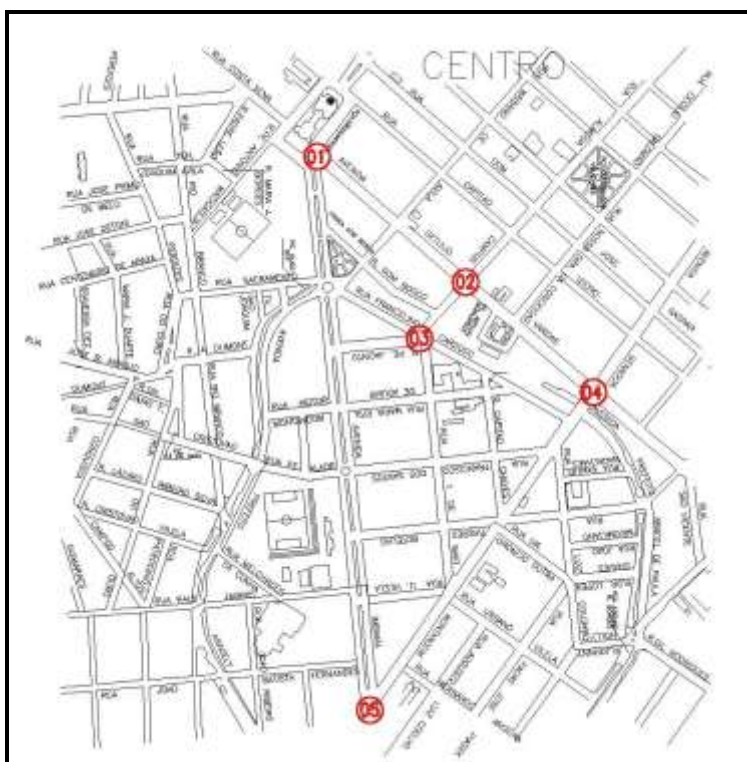


Figura 7 – Cruzamentos pesquisados

A pesquisa foi realizada das 6:30 às 9:30 (período da manhã), das 11:30 às 14:30 (período de entre-pico) e das 17:00 às 20:00 horas (período da tarde). A hora de pico foi calculada adotando os 15 minutos mais carregados em cada acesso e multiplicando por quatro.

As Figuras 8, 9 e 10 indicam os movimentos e referem-se aos volumes equivalentes de veículos, na hora mais carregada. Foram obtidos a partir da seguinte relação: 1,00 para o automóvel, 2,25 para ônibus, 2,00 para caminhões e 0,5 para motocicleta.

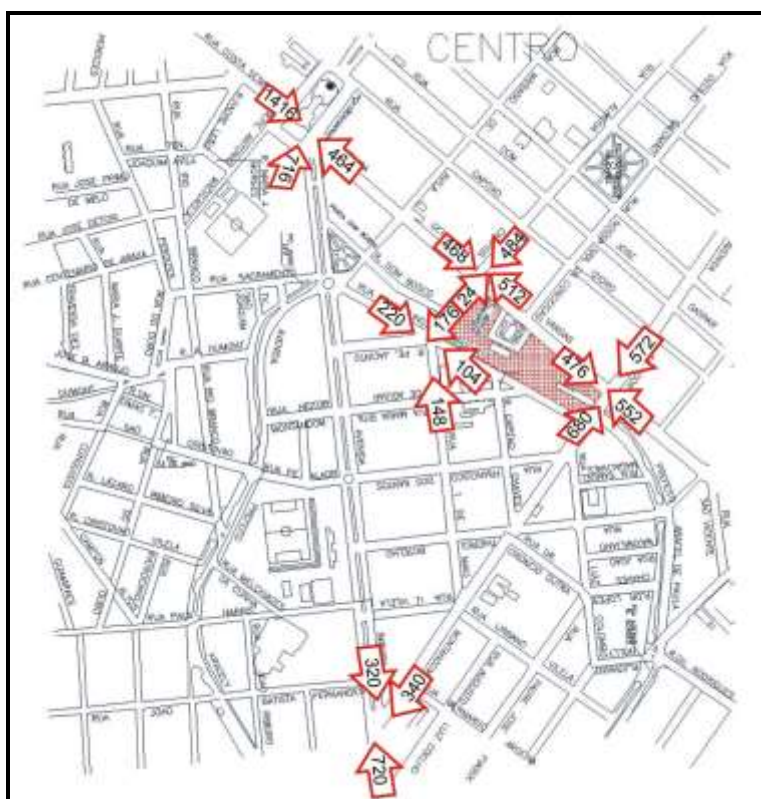


Figura 8 – Volumes de Tráfego – Hora de Pico da Manhã

Esta pesquisa foi realizada na época para o Estudo de Impacto de Vizinhança do Empreendimento Comercial. Considerando que durante esse período não houve nenhuma alteração significativa na região, não vimos razão para não trabalhar com os mesmos dados. A pesquisa é apresentada na sua integralidade no Anexo 3 desse estudo.

7.3 NÍVEL DE SERVIÇO DAS VIAS

Tem-se que a capacidade de uma via corresponde à quantidade máxima de veículos que pode se movimentar em um trecho em um intervalo de tempo. O nível de serviço é uma medida de qualidade do serviço para o usuário da via.

Os diferentes Níveis de Serviço (NS) das vias são padrões de referência qualitativos definidos e utilizados para caracterizar as condições de operação de uma corrente de tráfego, sob o ponto de vista do usuário. Pode-se dizer que os níveis de serviço representam os diversos estágios de qualidade do fluxo do tráfego, desde o melhor (fluxo livre) até o pior (congestionamento).

As normas norte americanas definidas na publicação “Highway Capacity Manual – HCM”, editadas pelo *Institute of Transportation Engineers* (ITE), são as mais utilizadas para o cálculo de capacidades de vias e consequentemente na definição dos níveis de serviço.

Para descrevê-los foram definidos intervalos de valores e classificados em seis níveis nomeados através das seis primeiras letras do alfabeto: A, B, C, D, E e F. O fluxo totalmente livre corresponde ao Nível de Serviço A, enquanto que o Nível de Serviço F está relacionado ao congestionamento completo.

Nível A: Condição de escoamento boa, caracterizada por volumes e velocidades médias para o perímetro urbano. A densidade de tráfego é baixa, o escoamento e a velocidade com alguma liberdade para o desejo do motorista.

Nível B: Condição semelhante à anterior, com velocidades inferiores às médias para o perímetro urbano. O motorista começa a ter alguma dificuldade para mudança de faixa;

Nível C: O fluxo começa perder a continuidade, a velocidade é baixa, a atenção precisa ser redobrada;

Nível D: O fluxo perde a continuidade, a velocidade é muito baixa e a densidade de tráfego é alta com veículos muito próximos uns dos outros;

Nível E: O fluxo é muito lento, a maior parte do tempo o veículo fica parado;

Nível F: O volume fica acima da capacidade, com velocidade praticamente zero.

Os níveis A e B são considerados bons, C e D considerados regulares, E e F ruins, ou seja, o nível de serviço D é considerado como o limite aceitável pelos motoristas.

Esses níveis são determinados pela equação:

$$NS = \frac{VT}{C}$$

Sendo; VT = volume de tráfego
 C = capacidade da via

A Tabela 6 apresenta as faixas de variação dos níveis de serviço de acordo com o HCM.

Tabela 6 – Níveis de Serviço

vt/ c	Níveis de serviço
- de 0,25	A
0,26 a 0,50	B
0,51 a 0,70	C
0,71 a 0,85	D
0,86 a 1,00	E
+ de 1,01	F

Fonte: HCM

Nesse estudo a análise do nível de serviço das vias foi realizada considerando três momentos distintos, sendo eles: nos dias atuais, ou seja, sem o empreendimento comercial e o edifício residencial que estão em fase de construção; um segundo momento, que é a previsão do nível de serviço após a implantação do empreendimento comercial (essa análise foi realizada em um outro estudo em 2014) e em um terceiro momento que prevê como as vias irão se comportar depois que os dois empreendimentos estiverem implantados.

7.3.1 SITUAÇÃO ATUAL

Fez-se a avaliação do nível de serviço da Avenida Getúlio Vargas, via na qual o empreendimento será implantado, das avenidas Senador Montandon e Imbiara. Para tanto, considerou-se para o cálculo, o período mais crítico, ou seja, o volume de veículos na hora mais carregada dos três períodos pesquisados.

Sobre a capacidade da via, o valor adotado, foi considerado a partir da avaliação dos parâmetros operacionais como velocidade de operação da via, densidade de tráfego e distancia entre veículos compatíveis a segurança.

Dessa forma chegou-se aos seguintes valores:

- Avenida Getúlio Vargas
 - $vt/c = 784/1700 = 0,46$
 - NS = **B**
- Avenida Senador Montandon
 - $vt/c = 1200/1700 = 0,71$
 - NS = **D**
- Avenida Imbiara
 - $vt/c = 844/2400 = 0,35$
 - NS = **B**

O sistema viário do entorno do empreendimento tem nível de serviço considerado bom para os padrões nacionais, com exceção da Avenida Senador Montandon que apresenta sinais de saturação, especialmente no horário das 17:30 às 18:30, identificada como sendo a hora mais carregada do dia.

08. Previsão da Demanda Futura

Nessa seção estimou-se o tráfego gerado pelo empreendimento após a sua implantação, ou seja, corresponde à estimativa do acréscimo de viagens ao fluxo atual de veículos no entorno do empreendimento.

8.1 POLOS GERADORES DE VIAGENS

Os polos geradores de viagens podem ser classificados como empreendimentos que produzem ou atraem viagens, dependendo do uso a que se destinam. Por exemplo, os domicílios são considerados como local de produção de viagens enquanto que os locais de trabalho, estudo, lazer, compras e saúde são locais que atraem viagens.

A estimativa da geração de viagens é normalmente realizada com o uso de modelos de regressão que relacionam o número de viagens geradas por um empreendimento com uma ou mais variáveis cuja estimativa seja de fácil obtenção.

Para a obtenção de dados da produção de viagens de um determinado empreendimento, tem-se duas metodologias consagradas pela comunidade técnica nacional: a da CET/SP (Companhia de Engenharia de Tráfego da cidade de São Paulo) e a do ITE (*Institute of Transportation Engineers*).

8.2 VIAGENS ATRAÍDAS PELO EMPREENDIMENTO COMERCIAL

Para o cálculo das viagens atraídas pelo empreendimento comercial adotou-se na época do estudo (Agosto/2014), o modelo de geração de viagens da CET/SP.

Utilizou-se os parâmetros desenvolvidos para um edifício de escritório de atividades gerais, considerando que não existe uma predefinição acerca das atividades que serão desenvolvidas.

Com base na área construída computável, para o dia útil, tem-se que a quantidade de viagens atraídas pelo empreendimento é;

$$V = 257,5 + 0,0387 * Acc$$

$$V = 257,5 + 0,0387 * 9.121,87$$

$$V = 610 \text{ viagens}$$

O valor das viagens de automóveis atraídas por dia é obtido através da aplicação da seguinte equação:

$$Va = \frac{V * Fm}{100}$$

Onde:

Va = viagens de automóveis atraídas por dia

V = viagens atraídas no dia útil

Fm = fator de divisão modal

Em relação às viagens geradas na hora-pico da manhã, o referido estudo sugere a aplicação da seguinte equação:

$$V_p = \frac{Va * Fp}{100}$$

Sendo:

Vp = viagens na hora-pico

Va = viagens de automóveis atraídas por dia

Fp = fator de hora-pico

O fator de divisão modal sugerido no referido estudo, para áreas de baixa e média acessibilidade, é de 61% e de alta acessibilidade é de 28% para automóveis.

Os níveis de acessibilidade são assim definidos:

- Alta: áreas que apresentam sistemas de transporte sobre trilhos (Metrô) e sistema significativo sobre pneus (ônibus) e rede viária estrutural.
- Média: áreas que apresentam sistemas significativos sobre pneus (ônibus) e rede viária estrutural.
- Baixa: áreas que apresentam vias de rede estrutural e sistema sobre pneus não significativo. Geralmente são áreas periféricas ou centros de bairro com baixa frequência de ônibus.

O caso em estudo tem características de média acessibilidade, considerando a comparação com as características de oferta de transporte público descritas no modelo.

O modelo da CET/SP aponta que as áreas de média acessibilidade apresentam um percentual médio de atração de viagens por auto de 26% e de 69% de viagens por transporte coletivo.

Adotou-se na época um percentual de 50% para as viagens realizadas por meio de automóvel, considerando a necessidade de majorar esse valor em virtude do aumento da taxa de motorização da população e das características da cidade de Araxá.

O fator de hora-pico sugerido no referido estudo é 70% para a hora-pico da manhã. Assim sendo, temos os seguintes volumes:

Viagens de autos atraídas por dia: $(610 * 50)/100 = 305$

Hora do pico da manhã: $(305 * 70)/100 = 214$

O modelo não traz informação sobre as viagens na hora-pico da tarde e nem do período de entre-pico.

Os dados da pesquisa classificada de veículos indicam que os maiores movimentos ocorrem no período da tarde. Portanto decidiu-se considerar os dados referentes a esse período, por entender que se trata da condição mais crítica.

8.3 VIAGENS GERADAS PELO EMPREENDIMENTO RESIDENCIAL

Para um edifício residencial, a principal referência utilizada para estimar a geração de viagens é o ITE (2004), responsável por uma publicação que seleciona dados desde a década de 1960, por voluntariado de pesquisadores, membros e colaboradores do Instituto. Essa publicação, chamada *Trip Generation*, é constantemente atualizada, e reúne dados relativos à gerações de viagens para vários tipos de uso e ocupação do solo.

Para o uso residencial do tipo apartamento, o ITE (2008) utiliza a tipologia 220 para prédios de qualquer altura. Na Tabela 7 tem-se a relação dos três modelos com melhor coeficiente de determinação (R^2).

Tabela 7: ITE – 220 - apartamento

Variável independente	Uso do solo: Apartamento = Land Use 220				
	Dia da semana	Período do dia	Estudos	R^2	Equação
Unidades Residenciais	Qualquer dia	Integral	88	0,87	$T=6,06(x)+123,56$
Pessoas	Qualquer dia	Integral	37	0,9	$T=3,47(x)-64,48$
Veículos	Qualquer dia	Integral	29	0,85	$T= 3,94(x)+293,58$

Fonte: ITE (2008)

Um estudo realizado em Niterói pela Niterói Transporte e Trânsito (NITTRANS), apresenta uma base de dados sobre geração de viagens mais condizente com a realidade brasileira. Ela se baseia também na metodologia do ITE, levando em consideração a influência que fatores relacionados ao ambiente urbano têm sobre a geração de viagens.

Nesse trabalho foram escolhidas 5 zonas com características socioeconômicas similares, mas com fatores como densidade, uso do solo, tipologia construtiva diferentes. A Tabela 8 apresenta essas zonas escolhidas e seus fatores de diferenciação.

Tabela 8: Características do ambiente urbano das Zonas de Tráfego

Zona de Tráfego	Densidade (UR/ha)	Uso do solo	Tipologia	Acessibilidade	Desenho Urbano
Icaraí	82 a 200	Misto	Vertical/ Apartamentos	Alta	Tradicional
Centro	23 a 82	Misto	Vertical/ Apartamentos	Alta	Tradicional
Santa Rosa	30 a 137	Misto	Vertical/ Apartamentos	Boa	Tradicional
Pendotiba	1 a 9	Residencial	Horizontal/ Casas isoladas	Baixa	Cond. Fechado
Região Oceânica	2 a 15	Residencial	Horizontal/ Casas isoladas	Baixa	Cond. Fechado

Fonte: Caderno Técnico 01 (NITTRANS, 2011)

Taxas de geração de viagens foram criadas para cada uma das zonas. A Tabela 9 apresenta as equações que melhor se encaixavam ao modelo (R^2 mais próximo de 1), de acordo com a variável independente e para cada uma das zonas.

Tabela 9: Equação das Zonas de Tráfego a partir da variável independente

Zona de Tráfego	Variável Independente	Período do dia	R^2	Equação
Icaraí	Unidades residenciais	Integral	0,4361	$y=1,3618(x)+3,46$
	Número de vagas	Integral	0,7958	$y=1,1527(x)+11,279$
Centro	Unidades residenciais	Integral	0,9848	$y=1,0525(x)-24,43$
	Número de vagas	Horário de pico manhã–	0,9759	$y=0,2423(x)-1,6607$
Santa Rosa	Unidades residenciais	Integral	0,9905	$y=1,5615(x)-24915$
	Número de vagas	Integral	0,99922	$y=1,5757(x)-30,618$
Pendotiba	Unidades residenciais	Integral	0,9791	$y=3,9507(x)+85,4$
	Número de vagas	Integral	0,9791	$y=1,9754(x)-85,4$
Região Oceânica	Unidades residenciais	Horário de pico manhã –	0,8494	$y=0,7565(x)+58,73$
	Número de vagas	Horário de pico manhã –	0,8494	$y=0,3783(x)-58,73$

Fonte: Caderno Técnico 01 (NITTRANS, 2011)

Ademais, fatores socioeconômicos também foram levados em conta. Há uma influência simultânea do número de quartos e o número vagas de estacionamento: geralmente, apartamentos com um ou dois quartos, possuem apenas uma vaga de garagem, enquanto que apartamentos com três ou quatro quartos possuem duas ou três vagas de garagem. Disso, obteve-se uma equação que correlaciona as duas variáveis:

$$y = 0,3193(X1) + 0,69804(X2) - 0,1083$$

Sendo: $X1$ = número de quartos

$X2$ = número de vagas

Essa equação possui $R^2 = 0,578$, ou seja, o modelo consegue explicar 57% dos valores observados.

A Tabela 10 apresenta um estudo comparativo dos resultados obtidos pelo ITE e pela NITTRANS, apenas para o uso residencial do tipo apartamento:

Tabela 10: Geração de viagens obtidas na pesquisa NITTRANS e ITE - apartamento

Zona de tráfego	Viagens/UR - NITTRANS		Código ITE	Viagens/UR - ITE
Icaraí	1,58	1,39	222	4,2
Centro	0,81			
Santa Rosa	1,39			

Fonte: Portugal (2012)

Pela tabela, observa-se que pelo fato da metodologia do ITE não levar em consideração o modelo de ocupação para definir suas taxas de geração de viagens, mas levar em consideração a tipologia da edificação, a comparação entre eles é compatível, pois a NITTRANS fez estudo em apenas edifícios altos, com mais de dez pavimentos. Assim, a taxa do ITE é 3 vezes maior que a taxa encontrada em Niterói. Essa grande diferença, se dá devido a disparidade entre as sociedades brasileira e norte-

americana, principalmente relacionado à renda, à taxa de motorização e à infraestrutura viária.

Isto posto, optou-se nesse trabalho por utilizar o modelo do NITTRANS por entender que é mais adequado à nossa realidade.

Cálculo de viagens geradas para um dia útil.

- Número de quartos: 99 ($X1$)
- Número de vagas: ($X2$)
- Modelo NITTRANS: $V = 0,3193(X1) + 0,69804(X2) - 0,1083$

Feito o cálculo chegou-se ao valor para o número de viagens geradas pelo empreendimento residencial de 74 viagens.

Essas viagens poderão ser produzidas nos modos: automóvel, motocicleta e transporte escolar, além das viagens realizadas pelo modo “a pé” e por transporte coletivo. É evidente que o fator localização possui significativa influência nos padrões de escolha pelo modo de transporte. Considerando que os maiores impactos poderão ser ocasionados pelos veículos automotores considerou-se que todas as viagens geradas serão por automóvel.

09. Avaliação do Impacto na Infraestrutura Urbana

Nessa etapa realizou-se a distribuição das viagens geradas, tanto pelo empreendimento comercial como pelo empreendimento residencial no sistema viário de forma equitativa, somando-as aos volumes medidos na pesquisa classificada de veículos. Os valores estimados foram divididos por dois, considerando que as avenidas Getúlio Vargas e Senador Montando serão os principais corredores que serão utilizados para acessar os empreendimentos.

9.1 CÁLCULO DOS NÍVEIS DE SERVIÇO

A partir dos novos carregamentos, fez-se o cálculo dos níveis de serviço das respectivas vias considerando as novas condições.

Adotou-se os valores máximos de carregamento dessas vias (c =capacidade da via) como sendo de 1.700 veículos/hora para as avenidas Getúlio Vargas e Senador Montandon, 2.400 veículos/hora para Avenida Imbiara, 1.100 veículos/hora para as ruas Almeida Campos, Francelino Cardoso e Primeiro de Maio e de 2.600 veículos/hora para a Praça da Matriz.

A Tabela 11 traz um quadro resumo dos impactos das viagens geradas na capacidade do sistema viário indicando a possível variação do nível de serviço.

Tabela 11 - Quadro Resumo dos Níveis de Serviço

Inter.	Aproximação	Sem Empreendimento			Com Empreendimento Comercial			Com Empreend. Comercial e Residencial		
		M	EP	T	M	EP	T	M	EP	T
01	Av. Getúlio Vargas	B	B	B	B	B	C	B	.B	.C
	Av. Imbiara	B	B	B	B	B	B	B	B	C
	Praça São Domingos	C	C	D	C	C	D	C	C	D
02	Av. Getúlio Vargas	B	B	B	B	B	B	B	B	C
	R. Almeida Campos	B	B	C	C	C	C	C	.C	D
03	R. Almeida Campos	A	B	B	A	B	C	B	B	C
	R. Francelino Cardoso	A	A	A	B	B	B	B	B	B
	R. Primeiro de Maio	A	A	A	A	A	A	B	B	B
04	Av. Getúlio Vargas	B	B	B	B	C	B	B	C	C
	Av. Senador Montandon	B	C	D	B	C	D	C	C	D
05	Av. Senador Montandon	A	A	B	B	B	B	B	B	B
	Av. Imbiara	B	B	B	B	B	B	B	B	B

M = Manhã, EP = Entre-pico, T = Tarde

Observa-se que com as instalações dos empreendimentos a tendência, em linhas gerais, é a manutenção dos níveis de serviço e em alguns pontos a mudança para um nível mais desfavorável, no entanto ainda mantendo níveis considerados confortáveis para o padrão brasileiro.

Com a implantação do empreendimento residencial, objeto desse estudo, os níveis de serviço na Praça São Domingos, Avenida Senador Montandon e Rua Almeida Campos, ficam mais próximos da saturação.

Atendendo a solicitação do IPDSA, fez-se a inclusão das previsões de viagens do VALE D´AUGUSTA RESIDENCE nos cruzamentos pesquisados e localizados nos principais eixos de acesso aos dois empreendimentos, cruzamentos 1, 2, 4 e 5 indicados na Figura 7.

Para a definição das taxas de geração de viagens do VALE D´AUGUSTA RESIDENCE utilizou-se da publicação *Trip Generation do ITE (Institute of Transportation Engineers)* dos EUA. Nesse modelo, o cálculo de viagens geradas e atraídas é com base no número de unidades residenciais, para um dia útil. Feito o cálculo chegou-se ao valor para o número de viagens de 364, sendo 50% entrando e 50% saindo. O número de viagens geradas pelo empreendimento foi incorporado às previsões dos outros dois empreendimentos e estão indicados no Anexo 1 desse estudo.

9.2 PROPOSTAS

Acredita-se que as propostas apresentadas no estudo de impacto de vizinhança do empreendimento comercial ainda são válidas e seguem abaixo transcritas na íntegra.

“Nas imediações da Praça São Domingos tem-se três grandes escolas sendo elas o Colégio Dom Bosco, Colégio São Domingos e Escola Estadual Delfim Moreira. Os horários de saída das três escolas são coincidentes, o que gera um grande movimento de veículos.

A implantação de um semáforo para pedestres considerando que a movimentação de escolares é muito intensa, especialmente no horário de entrada e saída, pode melhorar a eficiência da sinalização semafórica, além de oferecer uma condição mais segura para a travessia. Sugere-se também, que no período da tarde o tempo da fase do semáforo da Avenida Getúlio Vargas possa ser ampliado em detrimento do tempo ofertado para a Avenida Imbiara, e dessa forma, dar maior fluidez tanto na Avenida Getúlio Vargas como para aqueles que transitam na Praça São Domingos.

A Avenida Senador Montandon é uma via importante do sistema viário da cidade, pois é o principal acesso dos veículos que chegam da BR 262 vindo da capital mineira, além de ser uma interligação direta das regiões norte e sul com a região central do município. Na interseção de maior saturação tem-se um conjunto semaforico que funciona com quatro fases. Pode-se melhorar a sua capacidade com a restrição do estacionamento e a programação sincronizada dos semáforos.

Sugere-se também a implantação de semáforos para pedestres, que podem funcionar intercalados com os de veículos, não sendo necessário o aumento do tempo de ciclo.”

Outras propostas:

Levando-se em conta que a área central da cidade, onde o empreendimento será instalado, possui toda uma rede de comércio e serviço a disposição dos futuros moradores, tornar as viagens a pé mais agradáveis pode atuar como um incentivo na escolha desse modo em detrimento do automóvel. Nesse sentido, sugere-se o tratamento das calçadas, uma sinalização voltada para os pedestres e plantio de árvores.

No que diz respeito a Rua Almeida Campos, a sugestão é que se torne uma via de mão única sentido Avenida Getúlio Vargas. Com uma caixa maior, aumenta-se sua capacidade e poderá absorver o tráfego estimado.

No cruzamento da Avenida Senador Montandon com a Rua Francelino Cardoso, entende-se necessário o fechamento do cruzamento com um canteiro central, a fim de impedir os as conversões a esquerda na avenida para acessar a Rua Francelino Cardoso. Essa medida além de disciplinar esse cruzamento permitira uma maior eficiência do cruzamento das avenidas Getúlio Vargas e Senador Montandon.

Aumento da capacidade da Avenida Senador Montandon e Rua Almeida Campos com a proibição de estacionamento.

10. Impacto na área de vizinhança durante as fases da obra

Nesse capítulo pretende-se analisar os impactos que podem vir a ocorrer durante cada fase da obra. Para isso dividiu-se a construção em 7 fases.

1. Serviços Preliminares
2. Infra-estrutura
3. Superestrutura
4. Vedações
5. Cobertura e proteção
6. Sistemas prediais
7. Acabamento
8. Limpeza

O capítulo está organizado da seguinte forma: inicialmente descreve-se de forma sucinta alguns aspectos de cada uma das fases, na Tabela 12 estão relacionados os impactos gerados, na Tabela 13, conforme Resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), traz os resíduos sólidos que serão gerados em cada fase, e por último, indica-se as medidas mitigadora.

10.1 FASES DA OBRA

1. Serviços Preliminares

No terreno tem uma estrutura de um posto de combustível que em parte já foi demolido, restando atualmente o piso de concreto, a estrutura de cobertura e a loja de conveniência. A demolição das edificações existentes será por método tradicional. Os tanques de combustível que ainda se encontram no terreno serão limpos, higienizados e posteriormente incinerados, sendo que todo o trabalho será realizado através de empresa especializada. Ainda nesta fase está previsto a instalação do empreendimento que

consistirá nos serviços de limpeza do terreno, locação e implantação do canteiro e locação da obra.

2. Infraestrutura

Os serviços de infraestrutura compreendem as contenções e escavações do terreno para posterior abertura das cavas, esgotamento do lençol freático, quando necessário, e compactação do solo. Estima-se o corte de 595 m³ considerando uma taxa de empolamento de 50%. Além desses, são considerados serviços de infraestrutura a montagem das formas, armação das fundações e concretagem.

3. Superestrutura

A superestrutura compreende toda a construção da estrutura do empreendimento.

4. Vedações

Execução das alvenarias e instalação das esquadrias.

5. Cobertura e proteção

Nesta envolve as etapas de aplicação de impermeabilizantes e construção do telhado.

6. Sistemas prediais

Nesta fase estão previstas a instalação das redes de água, esgoto, energia elétrica, drenagem e demais instalações complementares.

7. Acabamento

Na fase de acabamento serão realizados os serviços aplicação dos revestimentos de piso, parede e pintura.

8. Limpeza

Para finalizar será providenciada a limpeza da obra.

Tabela 12 – Impactos gerados em cada fase da obra

FASE DA OBRA	ATIVIDADE	Emissão de ruídos	Emissão de material particulado	Sistema viário	Geração de resíduos sólidos	Geração de resíduos perigosos
Serviços Preliminares	Demolição	#	#	#	#	#
	Terraplenagem	#	#	#	#	#
	Instalação	#	#		#	
Infra-estrutura	Escavações e contenções	#	#	X	#	
	Fundações	#	#		#	
Superestrutura	Estrutura	#	#	#	#	X
Vedações	Alvenarias	X	X	X	#	
	Esquadrias	X		X	X	
Cobertura e proteção	Impermeabilização	X			X	#
	Telhado	X		X	#	
Sistemas prediais	Sistemas prediais	X	X		#	
Acabamento	Piso	X	#		#	#
	Pintura		#			#
Limpeza	Limpeza	#	#	X	#	

Aspectos mais relevantes

Os impactos oriundos do ruído provocado pelo empreendimento serão mantidos nos níveis de 55 dB no período diurno e 50 dB noturno como está preconizado na NBR- 10151 para áreas predominantemente residencial e serão adotados como parâmetros de controle a ser mantido, através de medições permanentes na obra com decibelímetro.

Para mitigar as partículas em suspensão o canteiro será organizado de modo a evitar as operações de transporte e reduzir o tempo de armazenamento, estudar a localização dos veículos e equipamentos de

transporte dispostos em locais estratégicos de forma a evitar a dispersão (p.ex. proteger com barreiras físicas como lonas, chapas de madeira e telas, umedecer materiais, entre outros), nas operações de descarregamento, diminuir as alturas de lançamento ou usar dutos de vedados, promover a limpeza periódica das máquinas, equipamentos e canteiro de obras.

A movimentação de veículos e equipamentos será realizada pela Rua Francelino Cardoso. Os impactos no sistema viário decorrentes de carga e descarga serão mitigados evitando carga e descarga nos horários de pico.

Os entulhos da obra serão retirados, acondicionados e destinados conforme item 10.1.1 em conformidade com a Resolução CONAMA 307/2002.

Tabela 13 – Resíduos da Construção Civil (RCC)

FASE DA OBRA	ATIVIDADE	TIPO RCC (Volume estimado em m ³)			
		Classe A	Classe B	Classe C	Classe D
Serviços Preliminares	Demolição	X	X		X
	Terraplenagem	X			
	Instalação	X	X		
Infra-estrutura	Escavações e contenções	X	X		
	Fundações	X	X		
Superestrutura	Estrutura	X	X		
Vedações	Alvenarias	X	X		
	Esquadrias		X		
Cobertura e proteção	Impermeabilização				X
	Telhado	X	X		
Sistemas prediais	Sistemas prediais	X	X		
Acabamento	Piso	X	X		
	Pintura	X		X	X
Limpeza	Limpeza	X	X	X	X

10.1.1. ARMAZENAMENTO E DESTINAÇÃO

Todos os materiais ficarão armazenados na área interna da obra, dentro dos limites do terreno, até a sua destinação final. Sempre que possível, os materiais serão reaproveitados na própria obra, quando não for possível, os materiais da Classe A serão destinados ao distrito industrial ou outro local conforme orientação do IPDSA, os materiais da Classe B serão armazenados no canteiro de obras em recipientes apropriados e destinados às cooperativas do município que trabalhem com reciclagem e os materiais da Classe C e D serão separados e encaminhados ao aterro.

10.1.2. PREVISÃO DE QUANTIDADE GERADA

Para estimar a geração de resíduos considerou-se a metodologia aplicada por Pinto (1999) que estabelece $0,15 \text{ t/m}^2$ (150 kg/m^2).

Tomando esse valor como referência, estima-se que seja gerada durante a obra 1.021 toneladas de resíduos, sendo 50% composto de alvenaria, concreto, argamassas e cerâmicos; 30% à madeira; 10% de gesso; 7% de papel, plástico e metais; e 3% de resíduos perigosos e outros resíduos não recicláveis.

10.1.3. ADENSAMENTO POPULACIONAL

Visto o número de unidades residenciais no empreendimento sua população fixa estimada é de 220 pessoas, conforme art.38, inciso I da Lei 3.137, de 03 de julho de 1996, que instituiu o Código de Edificações no município de Araxá.

Considerando que a área onde será implantado o empreendimento apresenta boa disponibilidade de infraestrutura urbana, de saneamento, de serviços e comércio, não é um adensamento que irá gerar impacto.

10.1.3. VALORIZAÇÃO IMOBILIÁRIA

A implantação do empreendimento objeto desse estudo promoverá opções de unidades residenciais dentro de uma área que conta com diversificada rede de equipamentos urbanos, públicos e privados, aproximando os usos.

O valor do metro quadrado de terreno no entorno do empreendimento atualmente é elevado. Estimamos que, o empreendimento por si, não influenciar a valorização da área, nem de forma a majorar nem minorar.

11. Aspectos Ambientais

11.1. PLANEJAMENTO SUSTENTÁVEL DA OBRA

Na construção do empreendimento serão utilizadas as melhores técnicas que amenizam impactos sobre a vizinhança. São técnicas usuais na construção civil, referendadas pelo currículo dos construtores.

Foi realizada a análise do ciclo de vida da obra a fim de determinar os materiais e tecnologias que serão aplicadas.

Os projetos básicos e executivos foram elaborados de forma sistemática buscando a contabilização entre todos os projetos e consequentemente uma maior eficiência e eficácia no processo construtivo, evitando com isso e retrabalho e a perda de materiais.

A obra será cercada por tapumes e o canteiro será organizado segundo a NBR-1367- Áreas de Vivência em Canteiro de Obra, definindo-se áreas operacionais e áreas de vivência.

Durante a obra serão empregadas formas e escoras reutilizáveis, os equipamentos serão de baixo consumo de energia e somente madeira certificada será usada em todas as etapas.

11.2. EFICIÊNCIA ENERGÉTICA DO EMPREENDIMENTO

Dotado de alta tecnologia aplicada tanto no projeto, quanto na sua construção, este prédio terá:

- As áreas de ventilação e iluminação do projeto estão de acordo com as exigências legais estabelecidas pelo Código de Edificações do município.

- Garagens aéreas com grandes áreas de ventilação e iluminação, não necessitando de iluminação diurna;

- Amplas janelas e portas envidraçadas nas áreas de maior concentração humana, proporcionando mais luz e ventilação natural aos apartamentos.

- Eficiência no consumo de energia através de cabeamento inteligente, iluminação das áreas privativas e comuns em LED; sensores de presença nas áreas comuns, aquecimento solar, elevadores econômicos de alto desempenho; paredes e pisos com isolamento termo acústicos;

- Sistema de GLP dotado de válvulas de gerenciamento;

- Automação da iluminação e do prédio;

- Uso de sensores de presença;

- Uso exclusivo de lâmpadas fluorescentes compactas ou tubulares de alto rendimento;

- Energia a GLP para aquecimento de água.

11.3. A GESTÃO E ECONOMIA DE ÁGUA

As instalações de água e esgoto do empreendimento serão ligadas à rede da concessionária do município, Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA).

Com a proposta de aplicar gestão de economia será realizada a captação das águas pluviais, tanto da cobertura como da laje do térreo. Esta água passará por filtro antes de ser armazenada em reservatório e reaproveitada na lavagem de pisos e na irrigação das plantas, conforme indicado na Figura 11.

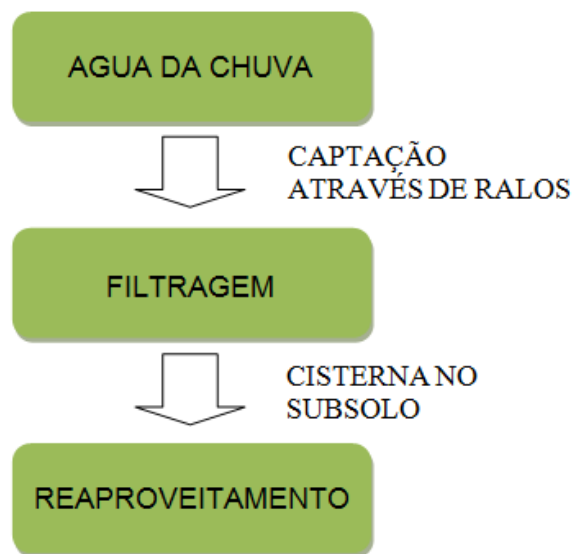


Figura 11 – Reaproveitamento da água pluvial

11.4. A GESTÃO DOS RESÍDUOS NA EDIFICAÇÃO

O projeto, elaborado em consonância com a Resolução 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), prevê a caracterização, triagem, acondicionamento, transporte e correta destinação dos resíduos, visando a redução dos desperdícios e do volume de resíduos gerados, a facilitação da segregação dos resíduos por classes e tipos, a especificação de materiais e componentes propícios de serem reutilizados sem a necessidade de transformação e ainda aqueles possíveis de reciclagem, a reintrodução no ciclo produtivo e, por fim, a destinação ambientalmente correta para locais licenciados.

Serão implantadas lixeiras de coleta seletiva incentivando os moradores a realizar a separação dos resíduos.

11.5. O CONFORTO TÉRMICO-ACÚSTICO

No projeto buscou-se um melhor desempenho do empreendimento em termos de conforto ambiental através da previsão de componentes térmicos e acústicos desenvolvidos e aplicados de forma integrada.

No que diz respeito ao conforto térmico, fez-se o controle da incidência de radiação solar, da velocidade e direção do vento no interior dos ambientes, através da disposição dos cômodos em cada uma das unidades residenciais e através das aberturas nesses cômodos. Obviamente observando a posição da edificação com relação à direção norte e sul.

11.6. O USO DE PRODUTOS E TECNOLOGIAS AMBIENTALMENTE AMIGÁVEIS

No que diz respeito às tecnologias ambientalmente corretas, teve-se o cuidado na escolha de materiais não somente com relação ao tipo de materiais, mas principalmente na utilização eficiente, e consciente dos materiais disponíveis.

Os materiais que serão utilizados provem de empresas licenciadas e serão atestados quanto a suas propriedades físicas. Os materiais de revestimento e acabamento serão de grande resistência e durabilidade, garantindo a vida útil e reduzindo a necessidade de manutenção.

Pretende-se, preferencialmente, adquirir materiais de fornecedores locais, reduzindo as distâncias de transporte o que representa menor consumo de combustíveis e redução na emissão de gases do efeito estufa.

11.7. PLANO DE COMUNICAÇÃO

O plano de comunicação visa garantir uma comunicação prévia dos incômodos à vizinhança, estabelecendo um canal permanente de comunicação com os moradores e comerciantes localizados na Área de Influência Direta (A.I.D).

Sempre que necessário, a comunicação será realizada por escrito, com pelo menos quatro dias de antecedência, especialmente nos casos de: trabalho noturno, utilização de grandes maquinários e aumento do fluxo de veículos de carga.

12. Considerações Finais

Considerando que o Setor Centro da cidade é muito bem servido de infraestrutura urbana e conta com diversificada rede de equipamentos urbanos, públicos e privados.

Considerando que a área onde será construído o empreendimento possui rede de serviços públicos de água, energia elétrica, telefonia, internet, esgoto e rede de coleta de água pluvial sem apresentar sinais de saturação.

Considerando que na quadra onde o empreendimento será construído não existe nenhum outro prédio com mais de 3 andares.

Considerando que a localização do empreendimento possibilita que viagens geradas nos modos de transporte por veículos motorizados, ônibus e automóveis podem, em parte, serem substituídas pelos modais a pé e de bicicleta.

Considerando que incluídas as viagens geradas pelo novo empreendimento residencial o nível de serviço das vias no entorno se mantiveram em níveis aceitáveis, compatível com uma boa qualidade urbana.

Conclui-se que com as condições definidas no projeto, e realizadas as recomendações indicadas nesse documento o empreendimento objeto desse estudo pode ser implantado sem causar prejuízos à circulação do entorno e à infraestrutura instalada.

A responsabilidade de implementar as medidas propostas nesse estudo são do responsável técnico de execução, Engenheiro Luciano Gomes da Silva.

13. Referências Bibliográficas

ARAXÁ. Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico. Informativo socioeconômico - 2012. Araxá, MG.

ARAXÁ. Lei nº 4.292 de 01 de dezembro de 2003. Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS). Araxá, MG.

ARAXÁ. Lei nº 5.998 de 20 de junho de 2011. Plano Diretor Estratégico (PDE). Araxá, MG. 2011.

BRASIL. Lei 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da Cidade. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília, DF. 2001.

BRASIL. Senado – Lei Federal 9.503/97 – Código de Trânsito Brasileiro.

CET/SP – COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. Pesquisa e Levantamentos de Tráfego. Boletim Técnico, São Paulo, SP nº 31, 1982.

CET/SP – COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. Pólos Geradores de Tráfego. Boletim Técnico, São Paulo, SP nº 32, 1983.

CET/SP – COMPANHIA DE ENGENHARIA DE TRÁFEGO. Pólos Geradores de Tráfego II. Boletim Técnico, São Paulo, SP nº 36, 2000.

FIEMG, Câmara da Indústria da Construção, Guia de Sustentabilidade na Construção. Belo Horizonte, 2008.

ITE – *Institute of Transportation Engineers. Trip Generation*, 5ª Ed., 1991

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE.

Censo demográfico – 2010. Disponível em:

<<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=310400>>. Acesso em:

10 de dezembro 2016.

NBR10151. (2000) Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas visando conforto da comunidade – Procedimento. Associação Brasileira de Normas TécnicasBRASIL. (1980)

PINTO, T. P. Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana. 1999. 189 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, USP, São Paulo. <http://www.reciclagem.pcc.usp.br/ftp/tese_tarcisio.pdf> Acesso em 28 Junho. 2016

PORTUGAL, L. da S.(2012) Polos geradores de viagens orientados a qualidade de vida e ambiental: Modelos e taxas de geração de viagens. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2012.

– Anexo 1 –

QUADRO RESUMO DOS NÍVEIS DE SERVIÇO

– Anexo 2 –
OUTORGA ONEROSA

– Anexo 3 –

CONTAGEM CLASSIFICADA DE VEÍCULOS

