



IMPLANTAÇÃO DE POSTO DE ABASTECIMENTO - RIO BRANCO

ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA (EIV)

RIO BRANCO GESTÃO DE IMÓVEIS





ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA (EIV)

Rio Branco Gestão de Imóveis Ltda

Contato para dúvidas e alterações:
atendimento.coelhoguerra@gmail.com
@coelhoguerraengenharia
(34)98840-5001



FICHA TÉCNICA

Contratada: COELHO GUERRA ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA.

Contratante: DISTRIBUIDORA RIO BRANCO

Objeto: Estudo de Impacto de Vizinhança - Implantação de posto de combustível

Relatório Inicial do Estudo

Revisão: 00

Emissão: 05 de Abril de 2024

Coelho Guerra Engenharia e Meio Ambiente LTDA

Avenida Senador Montadon, 560 – apto 1402 – CEP 38.183-214 – Centro - Araxá - MG

CNPJ: 24.142.769/0001-02

Equipe técnica:

Angélica Cristina Viana Coelho

Engenheira Civil - CREA 135668/D

Responsável Técnica

angelica@coelhoguerraengenharia.com.br

Morrâmulo Ítalo Pereira Granja

Engenheiro Ambiental – CREA 135689/D

moramulo@coelhoguerraengenharia.com.br

Sumário

1 APRESENTAÇÃO	4
2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO	5
2.1 Identificação	5
2.1.1 Do Empreendedor.....	5
2.1.2 Do Responsável Técnico	5
2.1.3 Do Profissional Responsável pelo EIV	6
2.1.4 Do Empreendimento	6
2.2 Localização do Empreendimento	7
2.3 Justificativa da localização do empreendimento.....	8
2.4 Zoneamento.....	9
2.5 Áreas Verdes	10
2.6 Nascentes Urbanas	12
2.7 Diretrizes Viárias.....	13
3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E ÁREAS	15
3.1 Área Total	15
3.1.1 Área à construir	15
3.2 Cronograma.....	18
4 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO.....	19
4.1 Área de Influência Direta e Microacessibilidade	20
4.2 Área de Influência Indireta e Macroacessibilidade	21
4.3 Transporte Coletivo	23
4.4 Adensamento local	24
4.5 Volumetria	25
4.6 Equipamentos Urbanos.....	26
4.6.1 Rede de Esgoto	26
4.6.2 Rede de Água	29
4.6.3 Rede de Água do Empreendimento	30
4.6.4 Sistema de coleta de resíduos sólidos	31
4.6.5 Resíduos de Construção Civil.....	31
5 PESQUISAS – DIRETRIZES GERAIS.....	34
5.1 Pesquisa de contagem volumétrica de veículos	34
5.1.1 Período de Realização das Pesquisas.	35



5.1.2 Fluxos analisados na pesquisa in loco.	35
6 GERAÇÃO DE VIAGENS.....	37
6.1 Estudo de geração de viagens do empreendimento.....	39
6.2 Divisão Modal das Viagens.....	40
7 NÍVEL DE SERVIÇO	41
7.1 Fatores analisados	44
7.2 Obras de instalação e medidas de controle	46
8 RESULTADOS E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NO SISTEMA VIÁRIO E DE TRANSPORTE.....	47
8.1 Pontos de contagem de veículos	47
8.1.1 Ponto A	47
8.1.2 Ponto B e C	48
9 ESTUDO DE VAGAS DE ESTACIONAMENTO E EMBARQUE E DESEMBARQUE	49
10 MATRIZ DE IMPACTO	50
11 CONCLUSÕES.....	53
12 REFERENCIAS BIBIBLIOGRÁFICAS	54

1 APRESENTAÇÃO

O Grupo Rio Branco, amplamente reconhecido por seu robusto potencial de expansão e notável atuação no panorama comercial, reafirma seu comprometimento com o fomento de ambientes que favoreçam o bem-estar familiar. Em alinhamento com o potencial identificado em Araxá, este consórcio delinea um investimento estratégico na implantação do Posto Rio Branco, estrategicamente situado na Av. Honório de Paiva Abreu esquina com a rua Maria Joaquina Vaz. No entorno que atende os bairros não há nenhuma instalação proposta, o que agrega muito valor para a região.

O presente Relatório de Impacto no Trânsito Urbano (RITU) destina-se a examinar a situação atual do fluxo viário na zona adjacente ao projeto de implantação do Posto Rio Branco. O documento assume uma posição crucial dentro do contexto do planejamento urbano de Araxá, constituindo-se como um requisito indispensável para a aprovação do projeto, em conformidade com as disposições normativas municipais de Araxá - MG, tal como delineado na Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano (LUOS), Lei nº 4.292/2003, e no Plano Diretor Estratégico (PDE), Lei nº 5.998/2011.

Este exame está alinhado às diretrizes estabelecidas no "Manual para Elaboração do Relatório de Impacto no Trânsito Urbano – RITU", elaborado pela equipe técnica do Instituto de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável de Araxá (IPDSA). Dessa forma, ao adotar as metodologias recomendadas no "Manual de Procedimentos para o Tratamento de Polos Geradores de Tráfego", publicado em 2001 pelo Departamento Nacional de Trânsito – DENATRAN, o estudo visa avaliar as consequências, tanto positivas quanto negativas, resultantes da concretização do empreendimento.

Os dados coletados foram submetidos a uma análise detalhada, com o intuito de gerar percepções valiosas acerca da necessidade de intervenções para aprimorar as condições de circulação e a trafegabilidade nas vias em questão.

O objetivo deste estudo é garantir a aderência às normativas regulatórias locais e incentivar o desenvolvimento urbano de maneira sustentável e integrada.

2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO EMPREENDIMENTO

2.1 Identificação

2.1.1 Do Empreendedor

Quadro 1 - Dados do Empreendedor

RAZÃO SOCIAL	Rio Branco Gestão de Imóveis Ltda
CNPJ	31.935.509/0001-50
ENDEREÇO	Rua Senador Montadon, 999 - Sala 2 - Centro - Araxá/MG - CEP:38.183-214
TELEFONE	(34)3661-8077
REPRESENTANTE LEGAL	Fábio Cesar Rios
E-MAIL	alexandre@riobrancopetroleo.com.br

Fonte: Autor, 2024.

2.1.2 Do Responsável Técnico

Quadro 2 - Responsável Técnico do Projeto Arquitetônico

NOME	Fernanda Fava e Maurício Abreu
CAU-MG	A12536-9
ENDEREÇO	André Santos, nº 115 C – Vila Universitária – Araxá/MG - CEP:38.180-275
TELEFONE	(34) 99301-5960
E-MAIL	mauricioabr@gmail.com

Fonte: Autor, 2024.

2.1.3 Do Profissional Responsável pelo EIV

Quadro 3 - Dados do Responsável Técnico pela elaboração do EIV

EMPRESA CONSULTORA	COELHO GUERRA ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA
CNPJ	24.142.769/0001-02
ENDEREÇO	Rua Arizona, nº 225 sala 01 – Eldorado - CEP: 37.902-106 – Passos/MG
TELEFONE	(34) 98840-5001
COORDENADOR TÉCNICO	Angélica Cristina Viana Coelho
TITULOS	Engenheira Civil
CREA-MG	135.668/D
EMAIL	angelicacvcoelho@gmail.com
ART	MG20243031722

Fonte: Autor, 2024.

2.1.4 Do Empreendimento

Quadro 4 - Identificação do Empreendimento proposto.

NOME	Posto Rio Branco
CATEGORIA	Postos de Gasolina
OBJETO	Implantação
ENDEREÇO	Rua Honório de Paiva Abreu- Araxá - MG - CEP: 38.181-474

Fonte: Autor, 2024.

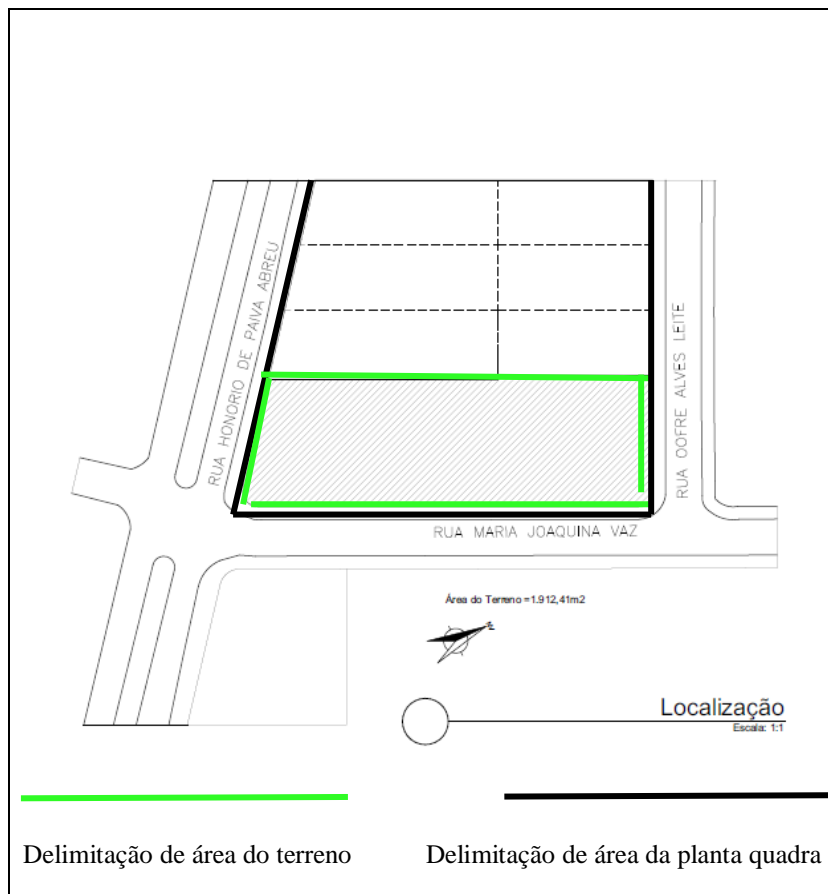
2.2 Localização do Empreendimento

O empreendimento em questão situa-se em coordenadas geográficas específicas, 19°58'90"S de latitude e 46°92'46"W de longitude. Localização exata, situada dentro do perímetro urbano de Araxá, Minas Gerais.

Atualmente, o terreno não possui nenhuma instalação, apenas vegetação. Ainda não foi cercado e não há presença de árvores nativas.

O desenvolvimento proposto, conforme delineado no projeto arquitetônico submetido à análise da Prefeitura Municipal, prevê a implantação de espaços comerciais com a finalidade de locação da área juntamente com a área de posto de abastecimento de veículos. A Figura 1, ilustra de forma detalhada a configuração da implantação no terreno e a delimitação da planta quadra.

Figura 1 - Lote ocupado pelo empreendimento e área de planta quadra.



Fonte: Projeto Arquitetônico (modificado).

2.3 Justificativa da localização do empreendimento

Importante destacar, a localização estratégica do empreendimento, situado em um ponto nodal de Araxá, potencializa sua relevância comercial e sua influência sobre os padrões de mobilidade urbana. Situado à margem de importantes vias de fluxo, o empreendimento não apenas se beneficia de um acesso privilegiado, mas também se posiciona como um vetor de influência sobre o tráfego local. (Figura 2)

A avaliação do impacto no trânsito, decorrente da expansão do empreendimento, será conduzida sob a perspectiva de sua inserção na malha viária e nas dinâmicas urbanas de Araxá, considerando as variáveis de fluxo veicular, a capacidade das vias afetadas e as possíveis exigências de ajustes na infraestrutura viária existente. Essa análise é crucial para assegurar a viabilidade do projeto, promovendo um desenvolvimento harmonioso com o contexto urbano e atendendo às diretrizes do Plano Diretor Estratégico do município.

Figura 2 - Localização do empreendimento



Fonte: Foto aérea - Phantom IV - 2023.

2.4 Zoneamento

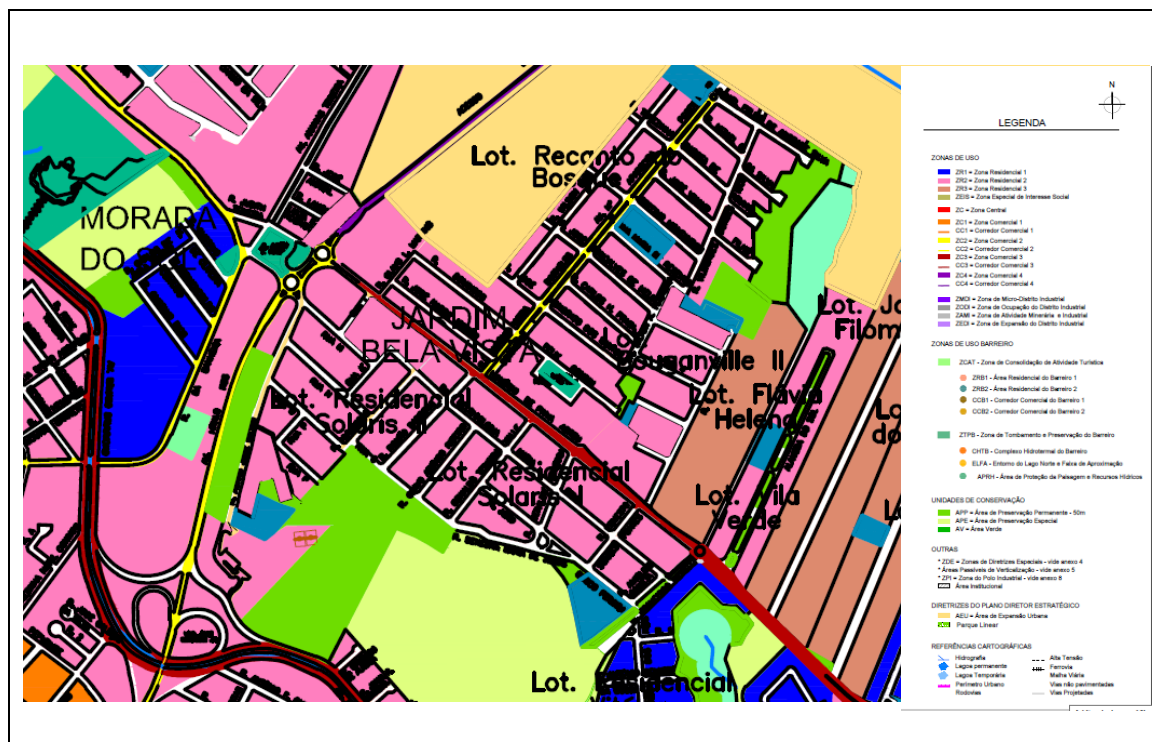
A compreensão detalhada do zoneamento urbano atual de Araxá é fundamental para avaliar o impacto potencial de novos empreendimentos sobre o sistema viário e a mobilidade urbana da região. O zoneamento, como definido nas legislações e diretrizes municipais, estabelece o uso permitido do solo, densidades habitacionais, tipos de atividades comerciais e industriais, entre outros aspectos que influenciam diretamente o tráfego e a circulação de pessoas e bens dentro do município.

Analisar o mapa do zoneamento de Araxá, possibilita refletir sobre a distribuição espacial das diferentes zonas de uso e ocupação do solo conforme estabelecido pela Lei Municipal Nº 7.545/2021 e diretrizes complementares do Plano Diretor da cidade.

O mapa serve como um instrumento chave para identificar a localização específica do empreendimento em análise em relação às zonas circundantes, permitindo uma avaliação precisa dos impactos tráfego gerados e as possíveis necessidades de intervenção no sistema viário e de transporte público local. Além de ser um recurso visual importante para a análise do impacto de trânsito, o mapa do zoneamento atual auxilia na identificação de áreas com potencial de desenvolvimento futuro, restrições de uso, e áreas de interesse especial, como zonas de preservação ambiental ou patrimônio histórico, que podem afetar ou ser afetadas pelo empreendimento proposto, a via onde será instalado o posto está no Corredor Comercial 3 e na Zona Residencial 2, a via que vai receber as instalações das lojas não possui classificação. (Figura 3)

A análise deste mapa é crucial para a elaboração de um relatório de impacto no trânsito que atenda aos requisitos legais e regulatórios, assim como também contribui para o desenvolvimento sustentável e integrado de Araxá.

Figura 3 - Localização do empreendimento no mapa do Zoneamento Urbano de Araxá



Fonte: Plano Diretor Estratégico de Araxá - LUOS-2014

2.5 Áreas Verdes

As áreas verdes urbanas desempenham um papel crucial no equilíbrio ambiental das cidades, contribuindo para a qualidade do ar, reduzindo a poluição sonora, proporcionando habitats para a biodiversidade local e oferecendo espaços de lazer e bem-estar para a comunidade.

Para a avaliação das áreas verdes situadas nas adjacências do projeto de revitalização e ampliação do Posto Rio Branco, recorreu-se a recursos cartográficos fornecidos pelo Plano Diretor Estratégico de Araxá (PDE 2002). A consulta desses mapas, disponibilizados no portal eletrônico do Instituto de Planejamento e Desenvolvimento Sustentável de Araxá (www.ipdsa.org.br), permitiu a obtenção de informações precisas acerca da classificação e localização das áreas verdes municipais.

Conforme a análise detalhada dos mapas obtidos, identificou-se que as áreas verdes de maior proximidade estão localizadas a uma distância superior a 300 metros do

raio do empreendimento em questão. A Figura 4 ilustra as áreas classificadas como áreas verdes, destacando-se:

Área nº 86 – Recanto do Bosque: com extensão de 18.912,69 m².

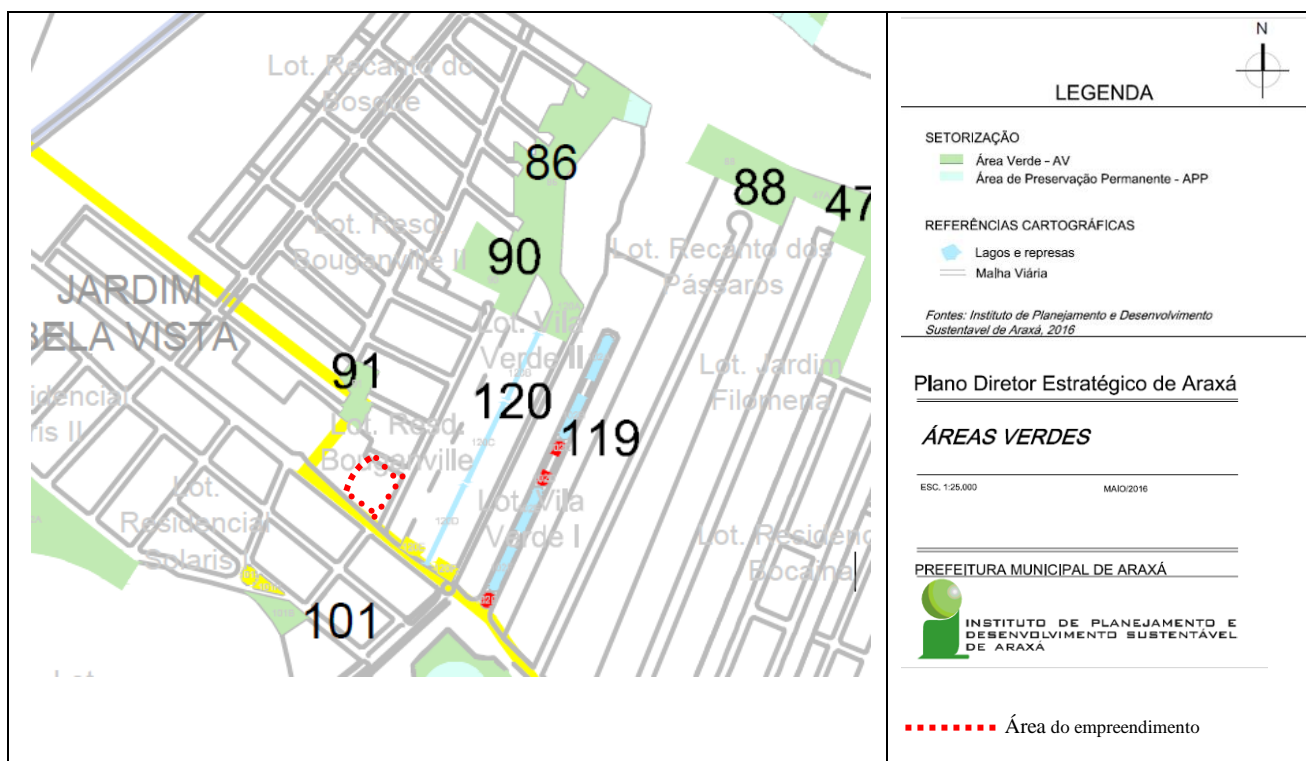
Área nº 90 – Residencial Bouganville: com extensão de 6.758,52 m².

Área nº 91 - Residencial Bungaville II: possui uma área total de 2.358,55 m².

Área nº 101 - Residencial Solaris I: com uma vasta extensão de 24.314,89 m², esta área verde se destaca pela sua importância ecológica.

A identificação e caracterização dessas áreas verdes nas proximidades do empreendimento são essenciais para compreender a dinâmica ecológica da região e as possíveis interações entre o projeto proposto e o ambiente urbano.

Figura 4 - Áreas Verdes – Região do entorno do Empreendimento.



Fonte: Áreas Verdes - Anexo VI - Prefeitura Municipal de Araxá - ano 2016

2.6 Nascentes Urbanas

Nascentes urbanas são componentes vitais da infraestrutura verde das cidades, cumprindo funções ecológicas, hidrológicas e sociais essenciais. No contexto da implantação do Posto Rio Branco, a identificação, preservação e valorização das nascentes urbanas nas proximidades do empreendimento surgem como prioridades alinhadas às diretrizes de sustentabilidade e planejamento urbano de Araxá.

Conforme a análise realizada através dos mapas obtidos, identificou-se que as nascentes urbanas apresentam distâncias superiores a 400 metros do raio do empreendimento em questão. A Figura 5 ilustra as áreas classificadas como nascentes urbanas, destacando-se:

Área nº 25 – Jardim Bela Vista: Setor Leste, sob a coordenada 19°35'28.45''S (Latitude) e 46°55'23.60''O (Longitude).

Área nº 26 – Loteamento Recanto do Bosque : Setor Leste, sob a coordenada 19°35'8.98''S (Latitude) e 46°55'17.29''O (Longitude).

Figura 5 – Nascentes Urbanas – Região do entorno do Empreendimento.



Fonte: Nascentes Urbanas - Prefeitura Municipal de Araxá - ano 2016.

Em análise realizada através do site IDE SISEMA, identificou-se que nas proximidades está locada a Ottobacia Rio Paranaíba, com o raio de 100 metros não consta nenhuma interferência da mesma. A Figura 6 ilustra a área do empreendimento com a locação do seu entorno.

Figura 6 – Ottobacia Rio Paranaíba – Região do entorno do Empreendimento.



Fonte: <https://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/webgis-> ano 2024.

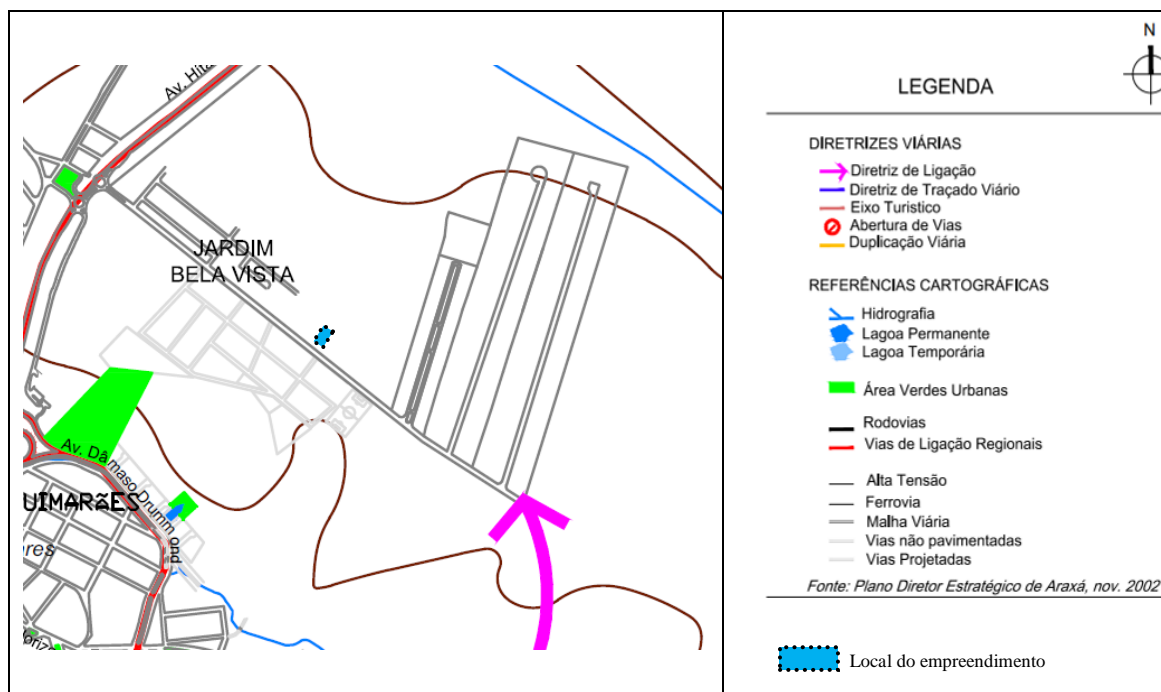
2.7 Diretrizes Viárias

O projeto de implantação do Posto Rio Branco se insere de forma estratégica no tecido urbano de Araxá, posicionado em uma relevante artéria de mobilidade regional, a Rua Honório de Paiva Abreu (Figura 7). Esta via, caracterizada por sua configuração de pista duplicada, desempenha um papel, não sendo classificada nos mapas do plano diretor, exerce conexão entre diferentes partes da cidade e regiões adjacentes, conforme identificado no Plano Diretor de Araxá (PDE 2002), especificamente no anexo VII (2010).

A localização do empreendimento nesta via não só reforça sua importância comercial e logística, mas também impõe a necessidade de alinhar as intervenções

propostas às diretrizes viárias estabelecidas pelo PDE, garantindo a fluidez, segurança e sustentabilidade do tráfego.

Figura 7 – Diretrizes Viárias – Região do entorno do Empreendimento.



Fonte: Sistema Viário - Anexo VII - Prefeitura Municipal de Araxá - ano 2010.

3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES E ÁREAS

3.1 Área Total

O terreno do empreendimento corresponde uma área total de 1.912,52 m² (um mil, novecentos e doze metros quadrados) com acesso principal pela Rua Honório de Paiva Abreu, com fluxo viário de entrada e saída ligados diretamente a via local, permitindo dispersão para diversas regiões da cidade.

Quadro 5 - Áreas do empreendimento

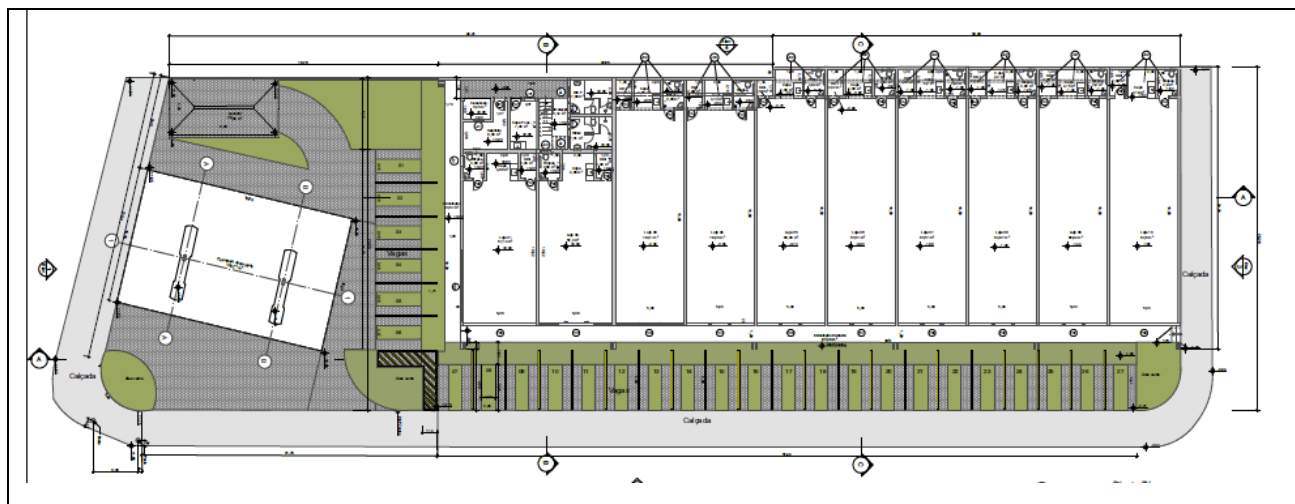
Área do Terreno	1.912,52m ²
Área a construir	1.275,61m ²
Área das Lojas	1.259,40m ²
Área de Abastecimento	155,00m ²
Área Verde	297,12m ²
Área Permeável	643,40m ²

Fonte: Autor, 2024.

3.1.1 Área à construir

O projeto apresentado contempla uma área de 1.275,61 m² (um mil, duzentos e setenta e cinco metros quadrados) de acordo com a Figura 8.

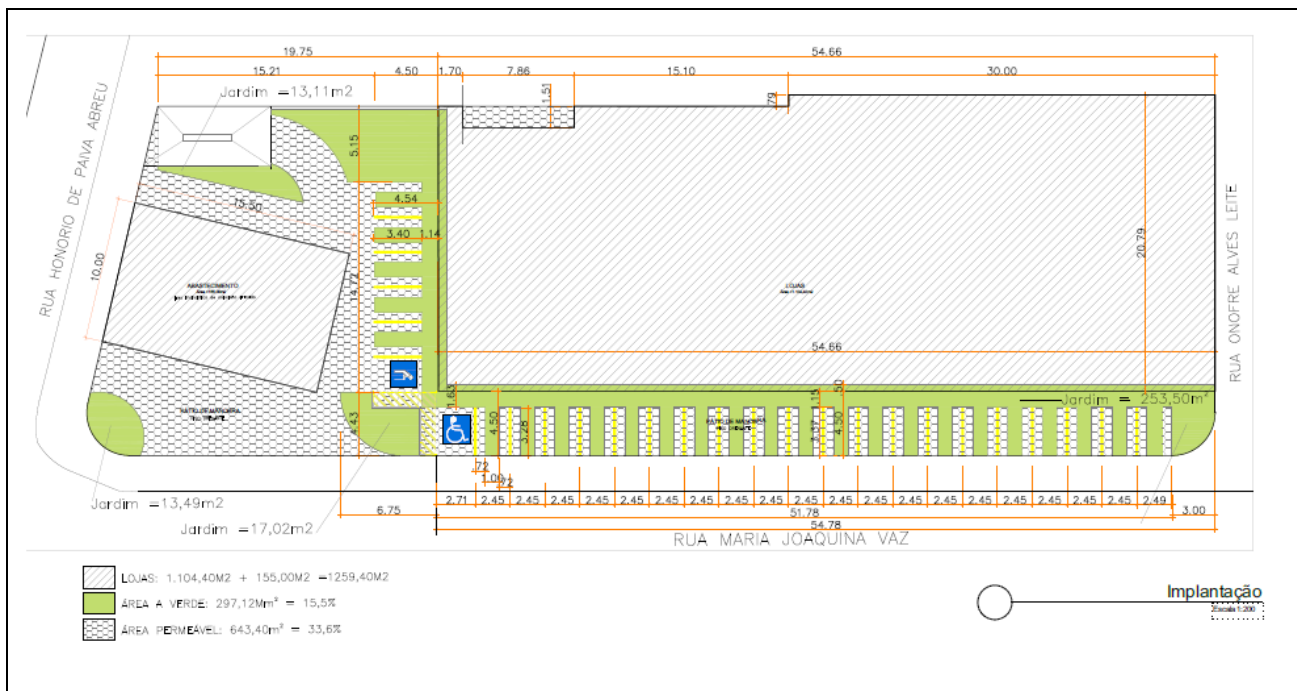
Figura 8 – Área de implantação do Posto Rio Branco e lojas.



Fonte: Projeto Arquitetônico – 2024.

No local serão construídos novos espaços comerciais, para locação. A área total projetada para construção está dividida entre a instalação do posto e lojas, conforme detalhado nas Figuras 9. A projeção para área verde corresponde a 15,5% (297,12 m²) e área permeável 33,6% (643,40m²), com coeficiente de aproveitamento de 0,67 e taxa de aproveitamento de 65,80%.

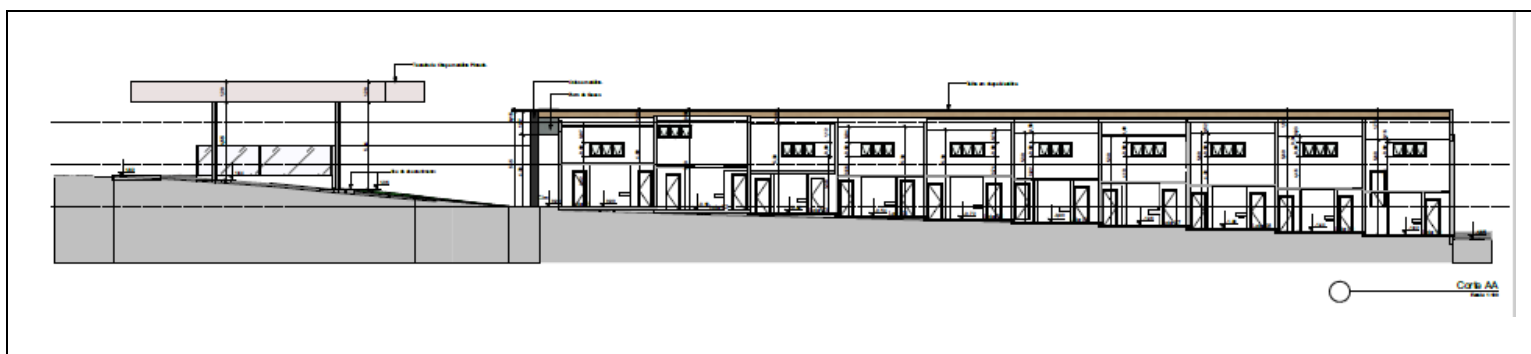
Figura 9 – Área construída e área total projetada para construção.



Fonte: Layout de projeto arquitetônico a ser apresentado junto à prefeitura municipal.

Na Figura 10 estão representados no projeto arquitetônico os espaços que serão construídos o posto e as lojas em corte para melhor identificação.

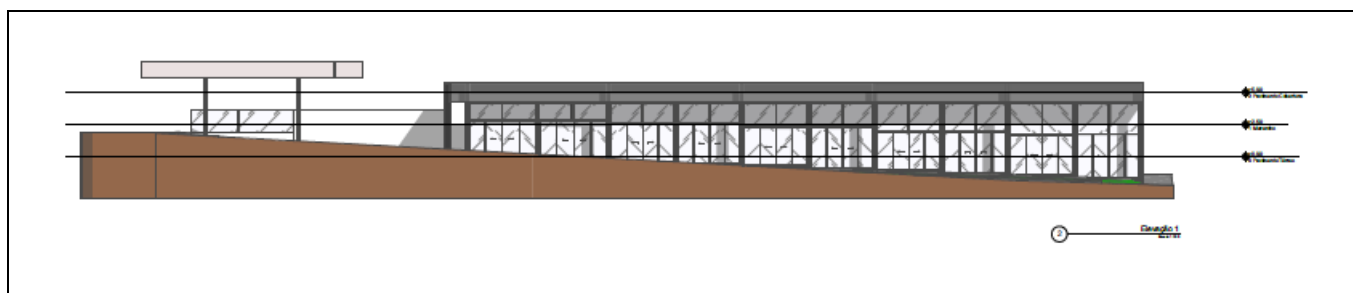
Figura 10 – Planta de Corte



Fonte: Layout de projeto arquitetônico a ser apresentado junto à prefeitura municipal.

Na Figura 11 são contempladas a projeção de elevação das lojas e posto a serem construídas no local. Essas projeções de salas não apresentam definições de atividades, trata-se de espaços comerciais com a finalidade de locação para terceiro.

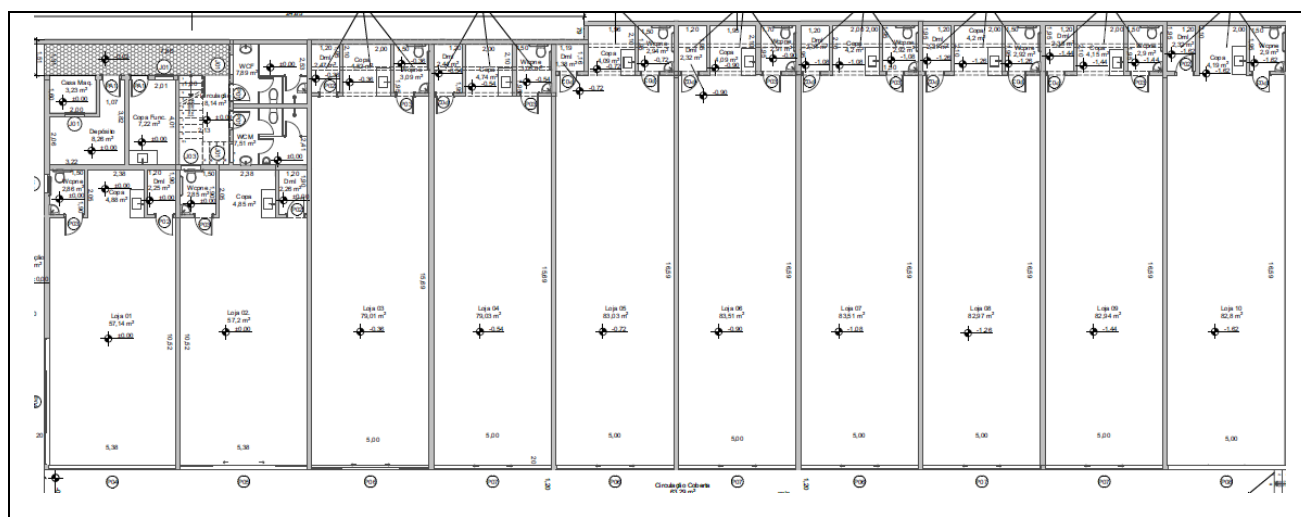
Figura 11 – Elevação



Fonte: Layout de projeto arquitetônico a ser apresentado junto à prefeitura municipal.

Todas as salas estão compostas por instalações hidrossanitárias e projetados escritórios, conforme detalhado na Figura 12.

Figura 12 – Detalhamento das instalações nas lojas e posto .



Fonte: Layout de projeto arquitetônico a ser apresentado junto à prefeitura municipal.



ESTUDO DE IMPACTO DE VIZINHANÇA (EIV)

Rio Branco Gestão de Imóveis Ltda

Contato para dúvidas e alterações:
atendimento.coelhoguerra@gmail.com
@coelhoguerraengenharia
(34)98840-5001



3.2 Cronograma

4 ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

A área de influência é delimitada em duas classes, Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII). Cada uma dessas áreas recebe impactos nas fases de construção e operação do empreendimento.

A Área de Influência Direta (AID) é a área geográfica diretamente afetada pelos impactos decorrentes do empreendimento/projeto e corresponde ao seu espaço territorial, no qual sofrerá impactos, tanto positivos quanto negativos. Tais impactos devem ser mitigados, compensados (se negativos) ou potencializados (se positivos).

A Área de Influência Indireta (AII) abrange um território que é afetado pelo empreendimento, mas no qual os impactos e efeitos decorrentes do empreendimento são considerados menos significativos do que nos territórios que na AID.

Figura 13 – Área de Influência do empreendimento do Posto Rio Branco.



Fonte: IDE-Sisema, 2024.

Para Mussi et al. (1988, apud Corrêa et al., 1999), a área de influência é definida como a área geográfica sobre o qual o centro comercial exercerá a atração da população para fazer compras, ou atender necessidades de uso e serviços. No presente estudo determinou-se área de influência direta no raio de 200 metros do empreendimento,

considerando impactos viários que ocorrem principalmente na Rua Honório de Paiva Abreu porque apresenta alta capacidade de fluidez para diversos destinos da cidade.

4.1 Área de Influência Direta e Microacessibilidade

A área considerada de influência direta e microacessibilidade estão diretamente ligadas à quadra do empreendimento porque o acesso ao local ocorre exclusivamente pela Rua Honório de Paiva Abreu, a Rua Maria Joaquina Vaz não tem saída então todo o fluxo será direcionado para a via principal, uma vez que o trânsito apresentado é apenas local dos moradores da região, conforme demonstrado na Figura 14.

Figura 14 – Vias de influência direta com acesso ao empreendimento.



Fonte: Autor, (2024).

As condições de acessibilidade estão identificadas no projeto arquitetônico apresentado ao órgão municipal (IPDSA) junto com o Relatório de Impacto de Vizinhança (RIV), contemplando devidamente as exigências municipais, como rampa de acesso, banheiros e vagas de estacionamento para portadores de necessidades especiais. Parâmetros exigidos no art. 82 da Lei de Uso e Ocupação do Solo de Araxá (Lei 4.292/2003).

4.2 Área de Influência Indireta e Macroacessibilidade

A área de influência indireta (AII) do local do empreendimento é caracterizada pela presença de espaços urbanizados consolidados, áreas destinadas a vegetação e terrenos sem edificações. Para a análise dos impactos na AII, foi delimitado um raio de 300 metros, abrangendo toda a região que experimentará efeitos secundários, embora com menor intensidade quando comparada à Área de Influência Direta (AID).

As vias definidas como impacto indireto são destacadas na Figura 15.

Figura 15 – Área de Influência Indireta do empreendimento (ampliação).



Fonte: Registro Aéreo com drone Phantom 4 - modificado pelo autor (2022).

As condições físicas, macroacessibilidade e de segurança das vias são avaliadas pela eficiência de sinalização vertical e horizontal, qualidade do pavimento e seção transversal. Na região de influência (direta e indireta) do empreendimento, observou-se há buracos e irregularidades no pavimento. Mais detalhes sobre as vias estão demonstradas no Quadro 6 e Figura 16.

Quadro 6: Pesquisa de geração de viagens nos estabelecimentos consolidados.

Descrição da Via	Largura da Pista (m)	Seção Transversal	Situação do Pavimento	Condição de Sinalização	Observações
Rua Honório de Paiva Abreu	7,20 (cada pista)	Pista Dupla	Regular	Ruim	Mão dupla (14,40m), sem acostamento
Rua Maria Joaquina Vaz	7,20	Pista Simples	Regular	Péssima	Mão dupla (3,6m), sem acostamento.
Rua Onofre Alves Leite	7,20	Pista Simples	Regular	Péssima	Mão dupla (3,6m), sem acostamento.

Fonte: Levantamento *in loco*, 2024.

Figura 16 – Macroacessibilidade



Fonte: Registro fotográfico *in loco* – Maio/2024.

Os resultados das análises das condições atuais demonstraram o maior fluxo pela via principal de acesso ao empreendimento, mas que a capacidade das vias é satisfatória e não estão saturadas. Em contrapartida, as vias secundárias apresentaram resultados insignificantes de veículos que trafegam no entorno da área, percebe-se o movimento de caminhões e carretas pesadas nas vias secundárias de bloquetes, o que está ocasionando patologias no pavimento flexível.

Figura 18– Pontos de Embarque e Desembarque de passageiros.



Fonte: Registro fotográfico *in loco* – 2024.

Para maiores detalhes sobre horários e vias de circulação do transporte público local, sugere-se consultar as informações disponíveis no sítio da empresa responsável (<http://www.veracruztransporte.com.br>).

4.4 Adensamento local

De acordo com indicadores de desenvolvimento sustentável em Araxá (IPDSA, 2014), a expansão urbana vem ocorrendo de forma gradativa em Araxá. Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Araxá tem uma população estimada em 117.677 pessoas para 2024, sendo em média 95,95 hab/km² a densidade demográfica do município baseado no senso de 2022.

Na Rua Honório de Paiva Abreu há muitos comércios locais na área de influência direta para atender o adensamento local, as atividades do empreendimento não caracteriza um aumento da população apenas aumenta as oportunidades de ampliação de comércios e serviços, que atenderá a população residente.

Ressalta-se que alguns empreendimentos extrapolam a AID e a AII, sendo o caso de um posto de combustíveis, podendo atrair clientes de diversos bairros da cidade,

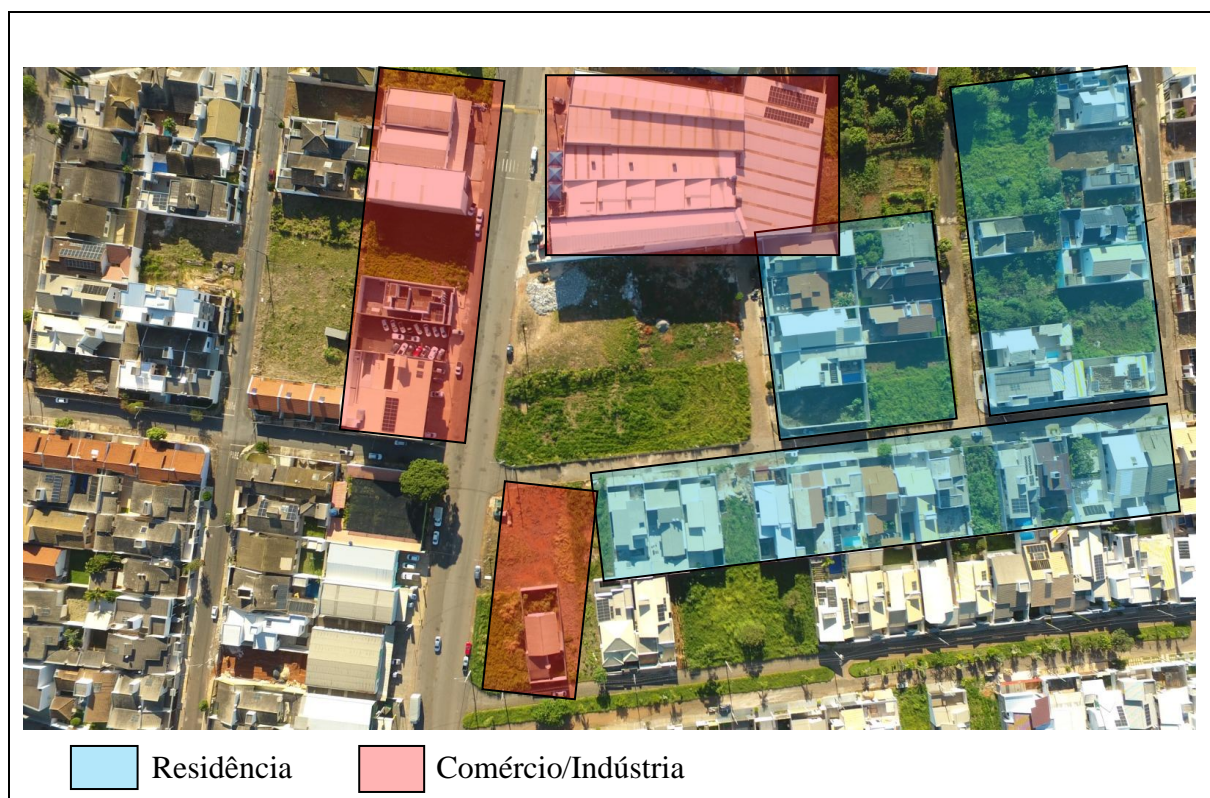
sem limite de distância, pois a locomoção nesse caso independe do sistema público de transporte, a procura pelo serviço e fidelidade depende exclusivamente da qualidade ofertada pelo empreendedor.

Por outro lado, destaca-se o adensados progressivo crescente na região em fase de construção próximo ao local de inserção do posto de combustíveis, o que provavelmente irá gerar demanda ao novo empreendimento, sendo um aspecto positivo para a região.

4.5 Volumetria

A volumetria na área de influência direta do empreendimento apresenta em sua maioria residências (Figura 19), nota-se lotes vagos e barracões comerciais.

Figura 19– Pontos de Embarque e Desembarque de passageiros.



4.6 Equipamentos Urbanos

Nos termos da Lei 6.766/1979, “consideram-se urbanos os equipamentos públicos de abastecimento de água, serviços de esgotos, energia elétrica, coletas de águas pluviais, rede telefônica e gás canalizado” (Art. 5º, parágrafo único). A mesma Lei determina que “consideram-se comunitários os equipamentos públicos de educação, cultura, saúde, lazer e similares” (Art. 4º, parágrafo 2º).

Na área de influência direta e indireta alguns equipamentos urbanos existentes são escassos ou carentes de infraestrutura adequada, como escolas, postos de saúde e pontos de ônibus, mas a região possui rede de distribuição de água, redes de esgoto, de drenagem de águas pluviais, iluminação pública e rede de telefonia suficiente para suportar a recente expansão urbana.

4.6.1 Rede de Esgoto

A Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) é a entidade responsável pela gestão e operação do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES) no município de Araxá, com contrato de prestação de serviços estabelecido a partir de novembro de 2002 até novembro de 2032.

No período de 2009 a 2019, observou-se uma evolução significativa no SES, principalmente no que se refere ao volume de esgoto tratado, que registrou um aumento de 2.067,06%. Além disso, houve uma expansão considerável na extensão da rede de esgoto, que passou de 542,97 km em 2009 para 887,46 km em 2019, representando um crescimento de 71,74%. As ligações e as economias de água também apresentaram incrementos de 42,74% e 33,84%, respectivamente.

Apesar de um leve declínio no percentual de atendimento em relação a 2009, com 100% da população atendida naquele ano e 94% em 2019, é importante destacar que o nível de atendimento do esgotamento sanitário permaneceu alto. Notavelmente, ocorreu um aumento expressivo no volume de esgoto tratado nesse período. Enquanto em 2009 apenas 5,37% do esgoto coletado era tratado, em 2019, esse valor atingiu 100%, indicando que todo o volume de esgoto coletado (78,18%) recebeu tratamento adequado no município.

No contexto específico do empreendimento em questão, a viabilidade técnica para instalação da rede de esgoto do empreendimento, que será conectada à rede de esgoto municipal, deve ser analisada e aprovada pela COPASA. Os esgotos domésticos são coletados internamente por meio de tubulações hidráulico-sanitárias, que são de responsabilidade do proprietário. Esses esgotos são conduzidos até o Poço Luminar (PL) localizado no passeio, onde são interligados às redes coletoras através dos coletores secundários.

Os indicadores do sistema de esgotamento de Araxá estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1 – Indicadores do sistema de esgotamento sanitário de Araxá.

Informações	2009	2019	Varição 2009-2019 (%)
População total residente (habitantes)	92.927	106.229	14,31
População total atendida com esgotamento sanitário	96.493	98.542	2,12
População urbana residente (habitantes)	91.398	104.655	14,50
Volume de esgoto coletado (m³)	3.701,81	4.314,41	16,55
Volume de esgoto tratado (m³)	199,09	4.314,41	2.067,06
Extensão da rede de esgotos (km)	315,63	542,07	71,74
Índice de coleta de esgoto (%)	77,28	78,18	0,9
Índice de tratamento de esgoto (%)	5,37	100	94,63
Índice de atendimento urbano de esgoto (%)	100	94	6
Quantidade de ligações de esgoto ativas	28.944	41.315	42,74
Quantidade de Economias ativas de esgoto	33.295	45.560	33,84

Fonte: SNIS (2021) Dados trabalhados pela Coelho Guerra Engenharia - Gestão das Cidades, 2021.

O atendimento do serviço de esgotamento sanitário na área urbana de Araxá comparado as demais regiões do país, média nacional e Estado de Minas Gerais, o município se encontra em posição privilegiada, apresentando índices de atendimento maiores que os demais, conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2 – Níveis de atendimento de esgoto segundo macrorregião geográfica, Brasil e Araxá

Região	Índice de Atendimento com rede - Coleta de Esgotos (%) – 2019		Índice de tratamento dos esgotos coletados (%) – 2019	
	Total	Urbano	Esgotos gerados	Esgotos coletados
Norte	57,5	15,8	22,0	82,8
Nordeste	73,9	36,7	33,7	82,7
Sudeste	91,1	83,7	55,5	73,4
Sul	90,5	53,1	47,0	94,6
Centro-Oeste	89,7	63,6	56,8	93,2
Brasil	83,7	61,9	49,1	78,5
Araxá	78,18	94,16	-	100,0

Fonte: SNIS (2019) Dados trabalhados pela DRZ - Gestão das Cidades, 2021.

Conforme o Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), constata-se a ausência de um Plano Diretor de Esgotamento Sanitário no município. O planejamento das ações nesse setor é conduzido mediante estudos internos promovidos pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA). Diante da atual abrangência do serviço, que atende integralmente a população urbana da sede, é imperativo que quaisquer ampliações futuras priorizem o atendimento nas áreas mais carentes desse serviço.

Conforme dados do PMSB de Araxá (2016), o atual consumo médio per capita de água na cidade é de 154,05 litros/habitante/dia. Essa informação é crucial para estimar a demanda futura de geração de esgoto, considerando o crescimento projetado da população e do consumo de água para os próximos 20 anos.

A projeção da demanda de geração de esgoto é obtida a partir da análise da vazão média de esgoto gerado, bem como da vazão média de tratamento projetada até o ano de 2036 (Tabela 3).

Tabela 3 – Estudo de demanda para o sistema de esgotamento sanitário de Araxá.

Ano	População Urbana ¹ (hab.)	Vazão Média ² (L/s)	Vazão de Tratamento ³ (L/s)	Índice de Coleta (%)	Superávit / Déficit de Vazão ⁴ (L/s)
2014	97.212	138,7	249,0	100	110,3
2015	98.444	140,4	249,0	100	108,6
2016	99.676	142,2	249,0	100	106,8
2017	100.908	143,9	249,0	100	105,1
2018	102.141	145,7	249,0	100	103,3
2019	103.372	147,4	249,0	100	101,6
2020	104.605	149,2	249,0	100	99,8
2021	105.836	151,0	249,0	100	98,0
2022	107.069	152,7	249,0	100	96,3
2023	108.301	154,5	249,0	100	94,5
2024	109.533	156,2	249,0	100	92,8
2025	110.765	158,0	249,0	100	91,0
2026	111.997	159,8	249,0	100	89,2
2027	113.229	161,5	249,0	100	87,5
2028	114.460	163,3	249,0	100	85,7
2029	115.693	165,0	249,0	100	84,0
2030	116.925	166,8	249,0	100	82,2
2031	118.157	168,5	249,0	100	80,5
2032	119.389	170,3	249,0	100	78,7
2033	120.621	172,1	249,0	100	76,9
2034	121.853	173,8	249,0	100	75,2
2035	123.085	175,6	249,0	100	73,4
2036	124.317	177,3	249,0	100	71,7

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Araxá (2016).

4.6.2 Rede de Água

O sistema de abastecimento de água é composto pelas etapas de captação, adução, tratamento, reserva e distribuição de água. O órgão responsável pelo gerenciamento e operação do Sistema de Abastecimento de Água (SAA) é a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA), conforme Lei Municipal nº 891, de 10 de março de 1965, cujo contrato prevê a prestação de serviços a partir de 2 de março de 1969 até 08 de novembro de 2032.

O sistema de abastecimento de água conta com três pontos de captação superficial, localizados nos Córregos Areia, Feio e Fundo, e com captação subterrânea, por poços profundos. Também é composto por Estações Elevatórias de Água Bruta (EEAB), Estação de Tratamento de Água (ETA), que trata 425 L/s, e Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT). Em seguida ao tratamento da água, é encaminhada a diversos reservatórios que possuem capacidade de aproximadamente 13.000 m³.

De acordo com dados mais atualizados (2021) disponibilizados pela COPASA, 93,4% da população recebe água tratada. Ainda segundo a mesma, não existem áreas com problema de abastecimento no município.

O Plano Municipal de Saneamento de Araxá (2016), considera a perspectiva de acréscimo populacional para Araxá em um horizonte de planejamento de 20 anos, a Tabela 4 apresenta a projeção de demanda para o sistema de abastecimento de água no município até 2036 com superávit de 73,9 l/s.

Será apresentado um estudo prévio para solicitação da viabilidade junto a COPASA.

Tabela 4 – Estudo de demanda para o abastecimento de água em Araxá.

Ano	População Urbana ¹ (hab.)	Vazão Média ² (L/s)	Vazão de Distribuição ³ (L/s)	Vazão de Captação ⁴ (L/s)	Superávit / Déficit de Vazão ⁵ (L/s)
2014	97.212	222,1	399,8	274,6	150,4
2015	98.444	225,0	404,9	278,0	147,0
2016	99.676	227,8	410,0	281,5	143,5
2017	100.908	230,6	415,0	285,0	140,0
2018	102.141	233,4	420,1	288,5	136,5
2019	103.372	236,2	425,2	292,0	133,0
2020	104.605	239,0	430,3	295,4	129,6
2021	105.836	241,8	435,3	298,9	126,1
2022	107.069	244,7	440,4	302,4	122,6
2023	108.301	247,5	445,5	305,9	119,1
2024	109.533	250,3	450,5	309,4	115,6
2025	110.765	253,1	455,6	312,8	112,2
2026	111.997	255,9	460,7	316,3	108,7
2027	113.229	258,7	465,7	319,8	105,2
2028	114.460	261,6	470,8	323,3	101,7
2029	115.693	264,4	475,9	326,8	98,2
2030	116.925	267,2	480,9	330,2	94,8
2031	118.157	270,0	486,0	333,7	91,3
2032	119.389	272,8	491,1	337,2	87,8
2033	120.621	275,6	496,1	340,7	84,3
2034	121.853	278,4	501,2	344,2	80,8
2035	123.085	281,3	506,3	347,6	77,4
2036	124.317	284,1	511,3	351,1	73,9

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico de Araxá (2016).

4.6.3 Rede de Água do Empreendimento

A montagem e instalação do padrão devem seguir as normas da COPASA, o empreendimento é classificado como categoria comercial. Mediante a viabilidade técnica analisada e aprovada pela COPASA são descritos os volumes permitidos para abastecimento de água.

O empreendedor solicitou viabilidade técnica junto a COPASA que estabelece consumo percapta bruto de 150 L/h. dia.

O Município de Araxá não possui um Plano Diretor de Drenagem e o sistema de drenagem urbana é operado pela Prefeitura Municipal, responsável pela execução dos serviços de micro e macrodrenagem de águas pluviais e pelas instalações de infraestrutura.

4.6.4 Sistema de coleta de resíduos sólidos

A gestão de resíduos sólidos em Araxá é conduzida tanto pela administração pública quanto por uma empresa terceirizada. A empresa Limpebras Engenharia Ambiental, responsável pelo serviço de coleta, transporte e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, conta com 9 veículos (caminhões) e iniciou o serviço a partir de 04 de outubro de 2023, após vencerem o processo de licitação na prefeitura de Araxá-MG.

A empresa responsável pela operação deve manter o serviço de coleta de lixo para 100% da população, com recolhimento diário e noturno em áreas residenciais e comerciais, além de plantões com retirada de rejeitos em áreas comerciais aos domingos. Mais informações podem ser acessadas no sítio <https://www.limpebras.com.br>

No município, a coleta seletiva é otimizada por meio de uma logística eficiente, que inclui a disponibilização de galpões pela Prefeitura Municipal para abrigar cooperativas de coletores de materiais recicláveis. Esse processo é cuidadosamente planejado para garantir a sustentabilidade econômica, social e ambiental do empreendimento dos catadores, fortalecendo a parceria entre eles e o poder público.

4.6.5 Resíduos de Construção Civil

Os Resíduos da Construção Civil (RCC), conhecidos como entulho, são oriundos de atividades de obras e infraestrutura, como reformas, novas construções, demolições, restaurações, reparos e outros inúmeros conjuntos de fragmentos como restos de pedregulhos, areia, materiais cerâmicos, argamassas, aço, madeira, etc.

A resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é o instrumento legal que abrange desde a classificação (A, B, C e D) até a disposição adequada do resíduo, passando pela atribuição de responsabilidades ao poder público municipal e também aos geradores no que se refere à sua destinação. A tabela 5 aborda exemplos dos resíduos conforme classificação do CONAMA.

Tabela 5: Classificação conforme Resolução CONAMA nº 307/02.

Tipo de RCC (Resíduo da Construção Civil)	Definição	Exemplos
Classe A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis	Tijolos, telhas, argamassa, concreto
Classe B	Resíduos recicláveis para outras destinações	Madeira, plástico, vidro, papel, gesso
Classe C	Resíduos para reciclagem ou reaproveitamento	Materiais inertes como solo, areia, cerâmica
Classe D	Resíduos perigosos	Tintas, solventes, produtos químicos

Fonte: Resolução CONAMA nº 307/2002.

O município regulamentou as diretrizes estabelecidas pela Lei Municipal de Araxá para o gerenciamento de resíduos da construção civil (RCC). A Lei N.º 7.788 de 22 de abril de 2022, que institui o Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Construção Civil em Araxá, define claramente as responsabilidades dos geradores, transportadores e receptores de RCC. De acordo com esta lei, os resíduos da construção civil gerados durante a execução do projeto devem ser adequadamente classificados e destinados a áreas licenciadas e autorizadas.

Na construção do empreendimento proposto, os RCC produzidos, como argamassa, blocos de concreto, telhas, solo, metal, madeira, entre outros, devem ser armazenados temporariamente no canteiro de obras em caçambas metálicas estacionárias.

É importante ressaltar que o armazenamento e transporte desses resíduos seguirão as disposições da legislação municipal, incluindo o Controle de Transporte de



Resíduos (CTR). Além disso, a lei estabelece que para construções com área superior a 60m², é obrigatória a apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCCS) para obtenção de alvará ou licença.

A empresa responsável pelo empreendimento, apresentou o PGRCCS ao órgão responsável, este plano aborda a caracterização dos resíduos gerados, formas de acondicionamento, contratação de serviços de coleta e transporte, bem como a destinação final dos resíduos.

5 PESQUISAS – DIRETRIZES GERAIS

5.1 Pesquisa de contagem volumétrica de veículos

A metodologia utilizada para levantamentos de dados baseou-se no “Manual de Procedimentos para o Tratamento de Polos Geradores de Tráfego” (DENATRAN, 2001). A contagem direcional trata-se de um método onde é registrado o número de veículos por sentido do fluxo. Este tipo de pesquisa é utilizado para análise de capacidade, determinação de intervalos de sinais, justificção de controles de tráfego, melhoramentos de planejamento e obtenção de volumes acumulados em uma determinada área.

No Estudo optou-se pelas contagens de hora de pico, no qual, variam conforme o tamanho da área, proximidades dos centros geradores de tráfego e tipo de via, utilizando apenas a contagem volumétrica. Os formulários utilizados encontram-se no **ANEXO I** para consulta.

A pesquisa volumétrica de veículos foi realizada em todos os pontos de acessos contidos na área de influência do empreendimento, analisando as vias de influência direta e indireta.

A contagem de veículos foi dividida em fluxos que deveriam ser contabilizados individualmente com a finalidade de compreender todos os aspectos do tráfego local. Na Figura 20 está representado um dos pontos de contagem de veículos pela equipe que contabilizou o volume de tráfego.

Figura 20 – Locação da equipe de contagem na Av. Honório de Paiva Abreu.



Fonte: Google Earth Pro - 2024

5.1.1 Período de Realização das Pesquisas.

As contagens foram executadas durante 12 (doze) horas do dia 30 de novembro de 2023 (07:00h as 19:00h de quinta-feira), com intervalos de 15 em 15 minutos para totalizações parciais. A determinação da contagem volumétrica se estendeu para hora anterior e posterior ao horário comercial (8:00h as 18:00h), com a finalidade de identificar a hora pico e determinar a variação do volume de tráfego, fator preponderante para o planejamento local.

5.1.2 Fluxos analisados na pesquisa in loco.

Os fluxos analisados próximos ao empreendimento, considerados de impacto direto estão representados na figura 21.

Figura 21 – Fluxos analisados in loco na contagem de veículos.



Fonte: Registro fotográfico in loco – 2024.

6 GERAÇÃO DE VIAGENS

Os empreendimentos compreendem diferentes tipos de atividades e de uso do solo. Denatran (2001) considera os tipos:

- Habitacional: permanente ou transitória
- Comunitário: instalação destinada à educação, lazer, cultura, saúde, assistência social e a cultos religiosos.
- Comercial e de serviço: atividade caracterizada pela relação de troca visando ao lucro e estabelecendo-se a circulação de mercadorias, ou atividade caracterizada pelo préstimo de mão de obra e assistência de ordem intelectual ou espiritual.

Segundo Cunha (2009), alguns tipos de empreendimentos são considerados PGVs independentemente de seu porte ou capacidade, tais como: estádios esportivos, autódromos, hipódromos e terminais rodoviários, ferroviários e aeroviários. Existem, ainda, cidades que utilizam critérios semelhantes, porém não tão específicos. No município de Belo Horizonte, conforme Cunha (2009), a caracterização dos PVGs ocorre com base em um número reduzido de categorias:

Uso residencial: acima de 150 unidades.

Uso não residencial: edificações de área superior a 6.000m²

Uso misto: quando o somatório da razão do número das unidades residenciais por 150m² com a razão das edificações não residenciais por 6.000m² for maior que 1 (unidades residenciais/150m² + unidades não residenciais/600m²)>1).

Na Lei de Uso e Ocupação de Solo de Araxá na Seção II relata sobre as vagas de estacionamento que deverão ser estudadas se o empreendimento for maior que 750m² através do Relatório de Impacto de Trânsito Urbano.

III. Uso Coletivo:

a) Uso comercial, de serviço ou industrial – Em construções com área de até de 750 m² (setecentos e cinquenta metros quadrados) uma vaga de estacionamento para cada 50 m² (cinquenta metros quadrados) de área construída, ou fração;

b) Uso comercial, de serviço ou industrial – Em construções com área superior a 750 m² (setecentos e cinquenta metros quadrados), o número de vagas será definido em função da apresentação obrigatória do Relatório de Impacto no Trânsito Urbano (RITU), observado o número mínimo de vagas disposto na alínea anterior e a tabela a seguir, onde:

AC = área construída da atividade

AP = apartamento

ATIVIDADE N° MÍNIMO DE VAGAS DE ESTACIONAMENTO / ÁREA CONSTRUIDA N° MÍNIMO DE VAGAS PARA CARGA E DESCARGA

- CENTRO DE COMPRAS

- SHOPPING CENTER

- SUPERMERCADOS

- HIPERMERCADOS

- LOJAS DE DEPARTAMENTOS

≤750 m² - 1 Vaga / 50 m² AC

> 750 m² - RITU

≤750 m² - 1 Vaga

750 m² < AE < 1500 m² - 2 Vagas

1500m² < AE < 5000m² - 3 Vagas

> 5000 m² - A critério do IPDSA

-ENTREPOSTOS, TERMINAIS ARMAZENS e DEPOSITOS

1 Vaga / 100 m² AC A critério do IPDSA

- PRESTACAO DE SERVICOS

- ESCRITORIOS ≤ 750 m² - 1 Vaga / 50 m² AC AC ≤ 1000 m² - 1 Vaga

>750 m² - RITU AC > 1000 m² - 2 Vaga

- HOTEIS E APART-HOTEIS

AP ≤ 30 m² - 1 Vaga /3 AP

30m² < AP < 50m² -1 Vaga /2 AP

AP > 50 m² - 1 Vaga / 1 AP

6.1 Estudo de geração de viagens do empreendimento

Para estimar a geração de viagens utilizaram-se métodos baseados nos estudos já existentes. Dentre os estudos mais importantes na bibliografia internacional, sobre taxas e modelos de geração de viagens para postos de combustíveis, encontra-se a publicação do ITE denominada *Trip Generation* em suas várias edições (1991, 1997, 2001, 2003, 2008 e 2012). Os tipos de postos apresentados nesta publicação são: postos sem loja de conveniência, postos com loja de conveniência e postos com loja de conveniência e lavagem. Desta publicação retiraram-se apenas algumas taxas diárias e horárias, destacadas a seguir, com intuito de se comparar em ordem de grandeza os valores americanos com a realidade brasileira.

Tabela 6 - Taxas de geração de viagens para postos de abastecimento com conveniência e lavagem – ITE (2012)

Categoria	Uso do Solo	Nº. de Estudos	Unidade ou variável Explicativa (x)	Taxa média viagens geradas por unidade de tempo (intervalo)
Postos de Combustíveis	Com loja de conveniência e lavagem	10	Nº de bombas	152,84/dia (97,20 – 250,88)
		22	Nº de bombas	11,93/hora pico da via (7 – 9h) (4,33 – 29,00)
		30	Nº de bombas	13,94/hora pico da via (16 – 18h) (7,00 – 29,63)
		20	Nº de bombas	13,45/hora pico da manhã (6,08 – 29,00)
		22	Nº de bombas	14,64/hora pico da tarde (7,00 – 26,71)
		5	Nº de bombas	20,21/hora pico sábado (10,42 – 32,71)

Fonte: Institute of Transportation Engineers - ITE (2012)

Diversos fatores influem na geração de viagens, destaca-se:

- ✓ Porte do empreendimento;
- ✓ Tipologia dos estabelecimentos constantes do empreendimento;
- ✓ Localização do empreendimento;
- ✓ Condições de acessibilidade;
- ✓ Características sócio-econômica da região;

✓ Existência e proximidade de empreendimentos concorrentes

Estudos relacionados a postos de combustíveis como pólos geradores de viagens são inexistentes na literatura brasileira, mesmo em nível internacional verifica-se que novas pesquisas necessitam ser realizadas. O Institute of Transportation Engineers - ITE ainda é a melhor referência de estudos de geração de viagens e a mais atual. Os demais estudos mostram a influência exercida pelos trabalhos do ITE na produção de pesquisas sobre o tema.

6.2 Divisão Modal das Viagens

O Manual de Estudos de Tráfego (2006) relata que análise de divisão modal visa identificar as frações das viagens entre um par de zonas que serão atendidas por cada um dos diferentes modos ou meios de transportes alternativos.

Geralmente a escolha de um determinado modo de viagem é feita considerando os seguintes fatores:

- Características da viagem: distância, hora do dia em que a viagem é realizada, propósito da viagem;
- Características do usuário: nível de renda, propriedade de veículo, status social, etc;
- Características do sistema de transportes: tempo de viagem, custo, acessibilidade, conforto, etc. No quadro 7 estão representadas a divisão modal em porcentagem por fluxo medido no local.

Quadro 7: Divisão Modal na área do empreendimento

Fluxo	Carro	Onibus	Caminhão	Moto
A1	78%	2%	2%	18%
A2	75%	2%	3%	19%
B1	87%	0%	1%	11%
B2	81%	0%	3%	16%
C1	82%	0%	2%	16%
C2	80%	0%	1%	19%

Fonte: Pesquisa *in loco*, 2023.

7 NÍVEL DE SERVIÇO

Nível de Serviço – é definido como uma medida qualitativa das condições de operação – conforto e conveniência de motoristas, e depende de fatores como: liberdade na escolha da velocidade, finalidade para mudar de faixas nas ultrapassagens e saídas e entradas na via e proximidade dos outros veículos. Podendo ser determinado para trechos de vias ou aproximações de interseções e classificados em, seis categorias: A, B, C, D, E, F, G e H.

Para aferição dos níveis de serviço optou-se por analisar isoladamente cada ponto de contagem de veículos, tendo como critério o seu grau de aproximação com o empreendimento. Para determinação dos impactos causados pelo crescimento de tráfego e pela implantação do empreendimento nas interseções analisadas, foram calculados os níveis de serviço para cada cenário de análise.

O ICU (Intesection Capacity Utilization ou Capacidade Utilizada da Interseção) é um índice que foi inicialmente proposto em 1974, empregando os valores da Capacidade Utilizada da Interseção para estimar o Nível de Serviço Geral. O método permite avaliar qual o percentual da capacidade de uma interseção que é utilizado para um determinado volume de tráfego. Essa avaliação é feita comparando o tempo necessário para escoar o tráfego existente com o tráfego dissolvido pela interseção em condições de saturação tendo como referência um tempo de ciclo padronizado.

Como critério para atribuição dos níveis de serviço de cada interseção em análise utilizou-se como fonte o manual de Procedimentos de Avaliação de Interseções e Intercâmbios desenvolvida por David Husch e John Albeck, (2003).

O quadro 8 a seguir apresenta os critérios para atribuição de níveis de serviço conforme metodologia indicada.

Quadro 8 – Classificação de níveis de serviço ICU.

Valor do ICU	Diagnóstico da situação	Níveis de serviço atribuídos
≤ 55%	A interseção não apresenta congestionamento. Um ciclo de 80 segundos ou menos vai atender o tráfego de forma eficiente. Todo o tráfego é atendido no primeiro ciclo. Flutuações no tráfego, acidentes e bloqueios de pista são resolvidos sem problemas. A interseção pode acomodar mais 40% de tráfego em todos os movimentos.	A
>55% até 64%	A interseção apresenta muito pouco congestionamento. Quase todo o tráfego é atendido no primeiro ciclo. Um tempo de ciclo de 90 segundos ou menos atende o tráfego de forma eficiente. Flutuações no tráfego, acidentes e bloqueios de pista são resolvidos com uma incidência mínima de congestionamento. A interseção pode acomodar mais 30% de tráfego em todos os movimentos.	B
>64% até 73%	Pequena incidência de congestionamento. A maioria do tráfego é atendida no primeiro ciclo. Um ciclo de 100 segundos ou menos atende o tráfego de forma eficiente. Flutuações de tráfego, acidentes e bloqueios de pista podem causar algum congestionamento. A interseção pode acomodar mais 20% de tráfego em todos os movimentos.	C
>73% até 82%	Em situações normais a interseção não apresenta congestionamento. Grande parte do tráfego é atendida no primeiro ciclo. Um ciclo de 110 segundos ou menos atende o tráfego de forma eficiente. Flutuações de tráfego, acidentes e bloqueios de pista podem causar congestionamento. Tempos de ciclo mal dimensionados podem causar congestionamento. A interseção pode acomodar mais 10% de tráfego em todos os movimentos.	D
>82% até 91%	A interseção está próxima ao limite de congestionamento. Muitos veículos não são atendidos no primeiro ciclo. Um ciclo de 120 segundos é necessário para atender a todo o tráfego. Pequenas flutuações de tráfego, acidentes e bloqueios de pista podem causar um congestionamento significativo. Tempos de ciclo mal dimensionados podem causar congestionamento. A interseção possui menos de 10% de reserva de capacidade	E
>91% até 100%	Interseção está no limite da capacidade e provavelmente ocorrem períodos de congestionamento de 15 a 60 minutos consecutivos. É comum a existência de filas residuais ao final do tempo de verde. Um tempo de ciclo superior a 120 segundos é necessário para atender todo o tráfego. Pequenas flutuações no tráfego, acidentes e bloqueios de pista podem causar um congestionamento crescente. Tempos de ciclo mal dimensionados podem causar congestionamento crescente.	F
>100% até 109%	A interseção está até 9% acima da capacidade e provavelmente ocorrem períodos de congestionamento de 60 a 120 minutos consecutivos. A formação de longas filas é comum. Um tempo de ciclo superior a 120 segundos é necessário para atender todo o tráfego. Motoristas podem escolher rotas alternativas, caso existam, ou reduzir o número de viagens na hora do pico. Os tempos semafóricos podem ser ajustados para distribuir a capacidade para os movimentos prioritários	G

>109%	A interseção está mais de 9% acima da capacidade e provavelmente ocorrem períodos de congestionamento de 60 a 120 minutos consecutivos. A formação de longas filas é comum. Um tempo de ciclo superior a 120 segundos é necessário para atender todo o tráfego. Motoristas podem escolher rotas alternativas, caso existam, ou reduzir o número de viagens na hora do pico. Os tempos semafóricos podem ser ajustados para distribuir a capacidade para os movimentos prioritários.	H
-------	---	----------

Devido ao fato da metodologia ICU considerar vários parâmetros iguais aos considerados pelo HCM, as duas metodologias se tornam compatíveis e complementares. Segundo o HCM, na análise do nível de serviço é necessário observar a classe e a função da via, e a velocidade média do percurso, considerando o tempo do movimento que reflete o grau de mobilidade e fluidez. Salienta-se que não deve ser confundido o Nível de Serviço (ICU) com o Nível de Serviço padrão HCM (TRB, 2000). O primeiro leva em consideração a reserva de capacidade ou deficiência da interseção, enquanto o outro considera o atraso médio por veículo, com fluxo de saturação e tempo perdido. No quadro 9 apresenta as faixas de variação dos níveis de serviço de acordo com o HCM.

Quadro 9 - Classificação de níveis de serviço - HCM.

NIVEL	FAIXA
A	Até 0,25
B	0,26 até 0,50
C	0,51 até 0,70
D	0,71 até 0,85
E	0,86 até 1,00
F	Mais de 1,00

Para fim de determinar os volumes do fluxo de tráfego atual das vias de acesso ao empreendimento, foi considerado o volume de 12 horas no mesmo dia de pesquisa efetuado em condições normais, com tempo bom e ensolarado, favorecendo a segurança dos dados.

A metodologia de cálculo da capacidade das vias desconsidera os pedestres e as bicicletas. Portanto, foram considerados apenas os carros de passeio, motos, veículos pesados e ônibus.

Para obtenção dos níveis de serviço (Quadro 10) foi considerada a capacidade viária na seção o Método de Webster, adotada de acordo com as características físicas do trecho das vias em questão: presença de pontos de ônibus, canteiro central, estacionamentos em vias públicas, demais empreendimentos existentes e cruzamentos não semaforizados, conforme seus volumes observados nas contagens.

$$S = 525 * L$$

Onde: S = Saturação L = Largura da Via

Quadro 10 - Classificação do Nível de Serviço das vias estudadas.

Descrição das vias	Volume de Veículos	Largura da Via (m)	Saturação (veic/hora)	Índice NS	Classificação do Nível de Serviço
Rua Honório de Paiva Abreu	1458	14,40	7560	0,19	Nível A
Rua Maria Joaquina Vaz	30	6,60	3465	0,04	Nível A
Rua Onofre Alves Leite	27	6,60	3465	0,01	Nível A

Considerando uma taxa de crescimento da frota veicular de 2,85% a.a., dados baseados em estudos feitos através de informações adquiridas nos históricos do site do DENATRAN (DENATRAN - Departamento Nacional de Trânsito).

7.1 Fatores analisados

Fator de Hora Pico - Enquanto as projeções do volume de tráfego para um planejamento em longo prazo são frequentemente expressas em unidade de VDMA (veículos por dia), que logo a seguir é reduzido para volume horário, a análise do nível de serviço é baseada em taxas de fluxo de pico que ocorrem dentro da hora de pico.

Para contabilização dos transportes utilizados para trafegar nas vias do estudo, realizou-se pesquisas manuais para contagem de veículos a cada 15 minutos. De acordo com o Manual de Estudos de Tráfego do DNIT, o valor FHP é sempre utilizado nos estudos de capacidade das vias. Adota-se normalmente, intervalos de 15 minutos porque a adoção de intervalos menores pode resultar em superdimensionamento da via e excesso de capacidade de grande parte do período de pico. Por outro lado, intervalos maiores podem resultar em subdimensionamento e períodos substanciais de saturação.

O FHP varia, teoricamente, entre 0,25 (fluxo totalmente concentrado em um dos períodos de 15 minutos) e 1,00 (fluxo completamente uniforme), ambos os casos praticamente impossíveis de se verificar. Os casos mais comuns são de FHP na faixa de 0,75 a 0,90. Os valores de FHP nas áreas urbanas se situam geralmente no intervalo de 0,80 a 0,98. Valores acima de 0,95 são indicativos de grandes volumes de tráfego, algumas vezes com restrições de capacidade durante a hora de pico. No Quadro 11 os fatores foram levantados nos fluxos de maior relevância.

O Fator de Hora Pico (FHP) é a relação que existe entre o volume de uma hora e o volume máximo de 15 minutos multiplicado por 4, ou seja,

FHP = fator de hora pico

V = volume horário em vph

$$\text{FHP} = \frac{V}{4 \times V_{15}}$$

V₁₅ = volume durante o pico de 15 minutos em veíc/15 minutos

Quadro 11 - Cálculo de FHP dos fluxos.

Fluxo	Hora/Pico - Manhã	Hora/Pico - Tarde	FHP Manhã	FHP Tarde	Volume de veículos - 12h
A1	11:15 as 12:15	17:30 as 18:35	0,79	0,82	5791
A2	07:15 as 08:15	12:15 as 13:15	0,84	0,90	6200

Os fluxos B e C não apresentam uniformidade para determinar o fator hora pico.

7.2 Obras de instalação e medidas de controle

Para o transporte de material a granel durante a execução das obras, os caminhões deverão ser cobertos com lonas com o objetivo de evitar que o material transportado caia nas vias públicas e o responsável pelo empreendimento deve orientar transporte de materiais para fiscalizar o carregamento para não exceder o limite de carga dos caminhões, conforme Resolução CONTRAN nº 441/2013.

Em caso de queda de materiais nas vias, o responsável pela obra deverá efetuar a limpeza imediata do local para evitar transtorno no trânsito e possível carreamento do material para locais de drenagem pluvial.

É recomendado o acondicionamento dos materiais e/ou caçambas na área interna do lote do empreendimento, de forma que evite a utilização de vias públicas. Além das medidas recomendadas, sugere-se que seja efetuada a contínua orientação aos motoristas e encarregados sobre os procedimentos adequados para o transporte e velocidade de segurança. Além disso, deve-se também controlar os horários de circulação para que sejam distintos das horas de maior incidência de veículos, ou seja, evitar as horas de pico identificadas no estudo.

As obras no local do empreendimento não demandarão intervenções nas ruas de acesso devido espaço ser suficiente para o trânsito de caminhões nas etapas de carga e descarga de materiais dentro do canteiro de obras.

É importante ressaltar que o controle de fumaça deve ser solicitado dos fornecedores garantindo a qualidade do ar e diminuição de poluentes.

8 RESULTADOS E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS NO SISTEMA VIÁRIO E DE TRANSPORTE

Os resultados apresentados no estudo demonstraram que os fluxos se concentram na Avenida Honório de Paiva Abreu, nas demais vias, os valores de volume de tráfego foram considerados insignificantes na atual conjuntura das vias. Tais resultados apontam que a absorção do novo fluxo não ocasionará impactos no tráfego local.

8.1 Pontos de contagem de veículos

A contagem volumétrica para estudo de tráfego foi distribuída em 3 (três) pontos de análise, definidos de A a C. Para cada ponto de análise foram observados fluxos distintos entre os pontos, são eles:

Ponto A , B e C, pontos 1 e 2.

8.1.1 Ponto A

O ponto A foi dividido em 2 fluxos distintos com a finalidade de compreender o volume de tráfego existente na via.

No quadro 12 e 13 é apresentado detalhadamente o total de veículos por hora pico em cada fluxo de tráfego do ponto A.

Quadro 12 – Total do fluxo de veículos por hora – Ponto A1

Fluxo A1				
Horário	Carro	Ônibus	Caminhão	Moto
11:15 as 12:15	408	15	16	107
17:30 as 18:30	806	27	9	139
07:00 as 19:00	4532	117	119	1023
Veículo/minuto - período de 12h			8	
Veículo/minuto hora pico			17	

Quadro 13 – Total do fluxo de veículos por hora – Ponto A2

Fluxo A2				
Horário	Carro	Ônibus	Caminhão	Moto
07:15 as 08:15	443	15	15	112
12:30 as 13:30	555	9	26	131
TOTAL	4672	141	207	1180
Veículo/minuto - período de 12h		9		
Veículo/minuto hora pico		12		

8.1.2 Ponto B e C

Os fluxos do ponto B e C apresentaram resultados insignificantes para o tráfego local, o volume de veículos por hora ao longo do dia representa em média 50 viagens no fluxo C2, considerado os volumes de veículos por pista têm temos menos de 1 veículos/min, por via.

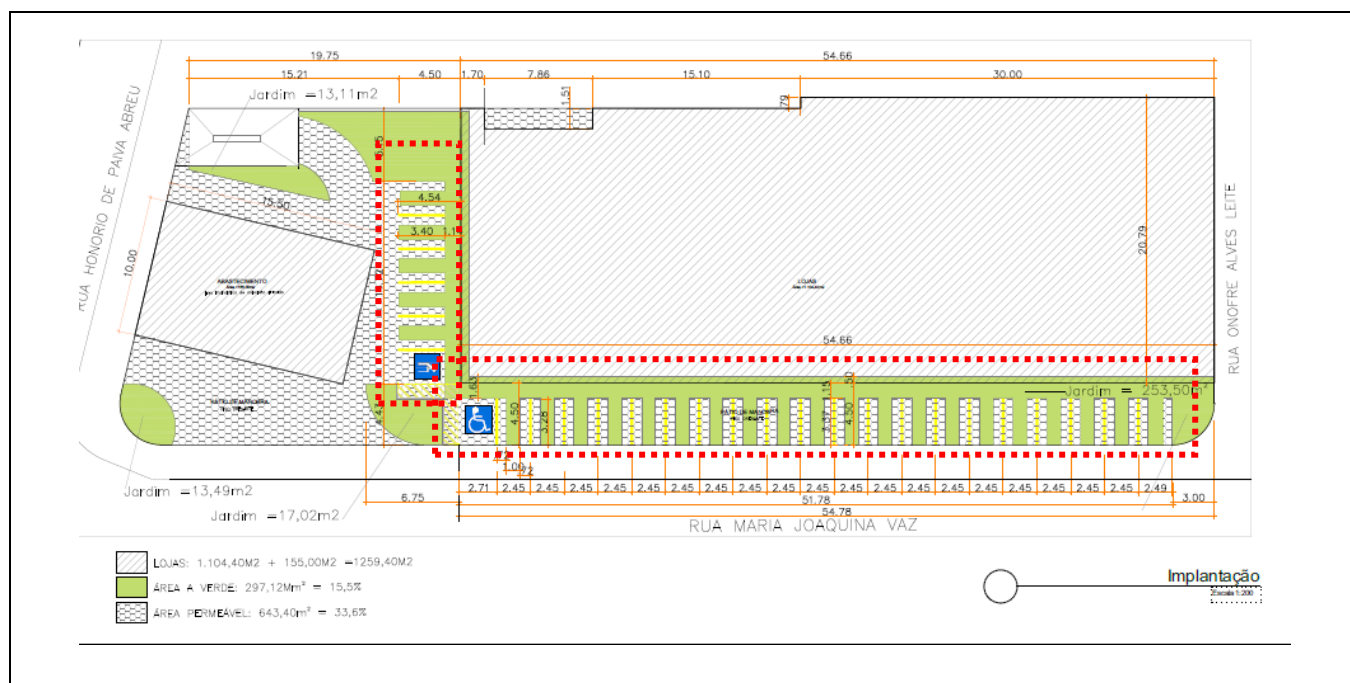
9 ESTUDO DE VAGAS DE ESTACIONAMENTO E EMBARQUE E DESEMBARQUE

A lei municipal sugere 1 vaga para cada 100 m², conforme projeto apresentado, o número proposto atende o padrão apresentado pela legislação municipal de Araxá e junto aos estudos de trafegabilidade e o tipo de empreendimento (posto de combustível + lojas).

O total de vagas de estacionamento para atender o fluxo intermitente periódico no local será de 27 vagas entre carros, vagas especiais reservadas a portadores de necessidade especial e idosos, o número de vagas exigidos conforme legislação seriam ao todo de 13 vagas mediante a área construída, conforme apresentado no projeto arquitetônico.

Na Figura 22 mostra um croqui visualização ampla das vagas propostas.

Figura 22 – Divisão de vagas de estacionamento.



Fonte: Layout de projeto arquitetônico a ser apresentado junto à prefeitura municipal.

10 MATRIZ DE IMPACTO

A Matriz de Impactos visa apresentar de forma simples e direta, todos os impactos provocados pela instalação de um novo empreendimento, na matriz são identificados e classificados segundo critérios do IPDSA (Manual EIV,2016). De acordo com o manual, os critérios de classificação dos impactos:

Consequência: indica se o impacto tem efeitos benéficos/positivos (P), adversos/negativos (N) ou adversos/negativos independente da implantação do empreendimento (NI).

Abrangência: indica os impactos cujos efeitos se fazem sentir na área do empreendimento e da vizinhança: direto (D) ou que podem afetar áreas geográficas mais abrangentes: indiretos (I).

Intensidade: refere-se ao grau do impacto sobre o elemento estudado, podendo ser alta (1), média (2) ou baixa (3), segundo a intensidade com que as características ambientais possam ser modificadas.

Tempo: refere-se à duração do impacto, podendo ser permanente (P), temporário (T) ou cíclico (C).

A empresa responsável disponibilizará um canal de conexão com os moradores da região do entorno, através da fixação em placa/quadro de divulgação do telefone, contato do responsável pela execução da obra. Tal medida terá a finalidade de permitir sugestões e reclamações. Na Tabela 7 são apresentados os impactos causados pelo novo empreendimento.

Tabela 7 – Matriz de impacto ambiental.

Fases	Item	Impactos	Consequência P/N	Abrangência D/I	Intensidade A/M/B	Tempo P/T/C	Medidas Mitigadoras
Implantação	Operação de equipamentos	Nível de ruídos	N	D	B	T	- Execução dos trabalhos nos horários permitidos; - Manutenção dos níveis de ruídos estabelecidos pela legislação; - Programa de fiscalização e acompanhamento das obras;
		Vias urbanas	N	D	B	T	-Os equipamentos estarão limitados ao canteiro de obras - Estacionamento privativo;
		Efluente Líquido	N	D	B	T	Caminhão limpa fossa para fazer a manutenção dos banheiros químicos.
		Resíduo Sólido	N	D	B	T	Separação e descarte em caçambas
		RCC	N	I	B	T	A obra será fechada com estrutura metálica e será utilizado aspersão de água para controle de emissão de material particulado.
		Material Particulado	N	D	M	T	Trânsito de equipamentos no canteiro e sinalização de obras para entrada e saída de veículos
Operação	Mobilidade e Transporte	Vias urbanas	N	D	B	P	Não aplicável
		Transporte Coletivo	N	D	M	P	Entrada e saída de pedestre pela calçada.
		Acesso pedestres	P	D	B	P	Operar em horário previsto na legislação
		Nível de ruídos	N	D	B	P	Não aplicável
Operação	Uso e Ocupação	Especulação imobiliária	P	D	M	P	Não aplicável
		Arrecadação de impostos	P	I	M	P	Não aplicável
		Patrimônio cultural	N	I	B	P	Não aplicável
		Paisagem natural	N	D	M	P	Não aplicável
		Ventilação	N	I	M	P	Não aplicável
		Sombreamento	N	I	M	P	Não aplicável
		Nível de ruídos	N	D	B	P	Respeito aos limites e horários estabelecidas por legislação específica.
Operação	Infraestrutura	Rede de água	N	D	M	P	Parceria com a companhia municipal para extensão da rede de abastecimento

		Rede de esgoto	N	D	M	P	Ligação da rede de esgoto interna com a rede coletora de esgoto municipal
		Coleta de Lixo	N	D	M	P	Acomodação dos resíduos e manutenção periódica na área dos containers
		Rede de iluminação pública	P	D	B	P	Não aplicável.
		Rede elétrica	N	D	M	P	Não aplicável.
Operação	Impacto Ambiental	Efluente Líquido	N	D	M	P	Ligação da rede de esgoto interna com a rede coletora de esgoto municipal.
		Resíduo Sólido	N	D	M	P	Separação dos resíduos através da coleta seletiva.
		Sonoro	N	D	M	P	Respeito aos limites e horários estabelecidas por legislação específica.
		Visual	N	D	M	P	Não mitigável

11 CONCLUSÕES

Com base nos resultados do estudo conclui-se que o empreendimento irá atender uma nova demanda de veículos nos bairros próximos, visto que não há outro posto de combustível nessa região e não apresentará impactos significativos muito além do tráfego já existente, a área de influência direta possui linhas de ônibus que atendem a demanda local, fazendo-se necessário melhorias no atendimento à população local.

As vagas de estacionamento atendem além do mínimo exigido (1 vaga para cada 100 m²), contemplando vagas suficientes para atendimento de qualidade do público atraído e eventuais cargas e descargas.

Os clientes das lojas são considerados fluxos flutuantes, com permanência de curto prazo nos estabelecimentos, frente às essas lojas há também um estacionamento que atenderá pontualmente esse público. Além disso, as vias secundárias de acesso ao empreendimento apresentaram volumes de tráfegos insignificantes, com facilidade de saída e entrada próxima ao estacionamento do empreendimento.

Entretanto, haverá aumento da população nos períodos de atividades. Conforme os projetos preliminares, assim que o empreendimento entrar em funcionamento haverá uma média de 10 funcionários diariamente, destinados ao atendimento das demandas por abastecimento de automóveis e outros serviços. Desta forma, com a implantação e operação do empreendimento haverá um acréscimo populacional indireto no total da população usuária, ou seja, ocorrerá um aumento na densidade populacional não residente. Porém, não haverá acréscimo na densidade populacional residente.

Conclui-se que o projeto de implantação do Posto Rio Branco trará alteração no público flutuante atual porém suportará uma absorção no trânsito local devido sua consolidação atual com os comércios em funcionamento, as vias secundárias precisam ser reavaliadas visto que o pavimento flexível foi dimensionado para atender apenas a população local e já apresentam desgaste com o fluxo atual.

12 REFERENCIAS BIBIBLIOGRÁFICAS

ARAXÁ - MINAS GERAIS. **Lei Municipal nº. 4.292 - Lei de Uso e Ocupação do Solo - LUOS - do município de Araxá, de 01 de dezembro de 2003.** Araxá, 01 dez. 2003.

ARAXÁ - MINAS GERAIS. **Lei Municipal nº. 4.511 - Plano Diretor do município de Araxá, de 29 de outubro de 2004.** Araxá, 29 out. 2004.

ARAXÁ - MINAS GERAIS. **Lei Municipal nº. 4.874 - Lei de escalonamento urbano do município de Araxá, de 12 de abril de 2006.** Araxá, 12 abr. 2006.

BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes. **Manual de projeto de interseções.** 2. ed. Rio de Janeiro, 2005.

CET/SP – Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo. **Pólos Geradores de Tráfego.** SOLA, Sergio Michel (org.), Boletim Técnico 32. São Paulo, 1983.

DNER. **Manual de Projeto Geométrico de Rodovias Rurais.** Departamento Nacional de Estradas de Rodagem, Diretoria de Desenvolvimento Tecnológico, Divisão de Capacitação Tecnológica. Rio de Janeiro, 1999, 195 p.

DNIT. **Manual de estudos de tráfego.** - Rio de Janeiro, 2006. 384 p. (IPR. Publ., 723).

HCM 2000. **Highway Capacity Manual** - Nacional Research Board.

ITE – **Institute of Transportation Engineers** (2012) Trip Generation (9th Edition), Washington, USA.

PORTUGAL, Licinio S. E GOLDNER, Lenice G.. **Estudos de Pólos Geradores de Tráfego e de seus impactos nos sistemas viários e de transporte.** São Paulo, 2003.