

Metrics

MOBILIDADE 

Ponto 1 – Av. República Árabe Unida X Rua Abreu Albano X Rua Amador Bueno.

Ponto 2 – Rua Manoel de Brito x Av. República do Líbano x Av. Dr. Dirceu Velloso Toscano de Brito.

Ponto 3 – Rua Manoel de Brito X Av. República Árabe Unida.

Ponto 4 – R. Nogueira de Souza X Av. República Árabe Unida.



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

8

Metrics

MOBILIDADE

Situação Atual

Caracterização do Empreendimento

Trata-se de uma torre empresarial de 31 pavimentos, com 413 salas comerciais e 543 vagas de garagem distribuídas em 7 pavimentos.

A área total de construção será de 43.048,93 m² sendo 20.041,10 m² de área privativa.

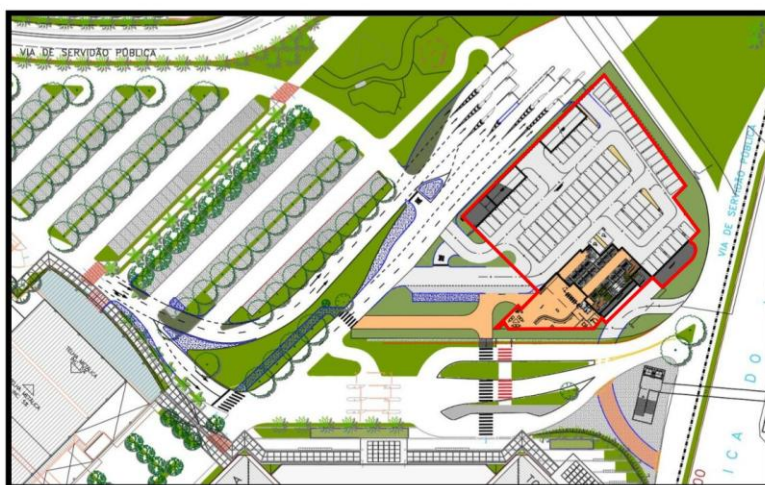


Figura 3: Planta de implantação do empreendimento



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

9

Metrics

MOBILIDADE

Os acessos ao empreendimento foram dispostos da seguinte forma: veículos em vermelho; veículos de carga em azul e pedestres em amarelo.

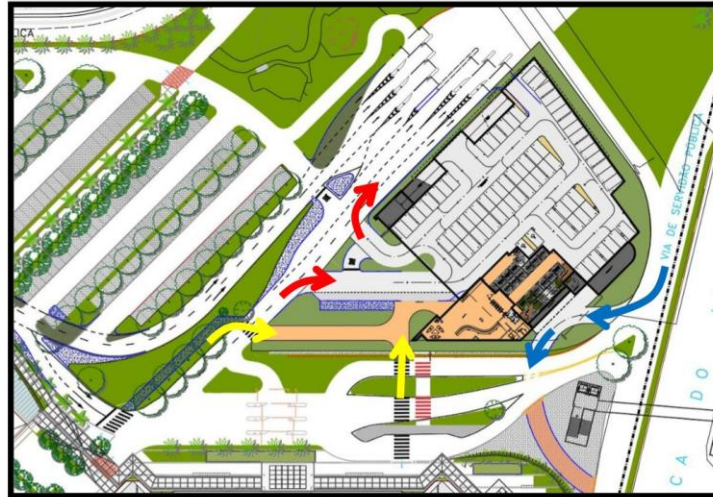


Figura 4: Planta baixa - Térreo



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

10

Metrics

MOBILIDADE



Figura 6: Avenida República do Líbano.

A Avenida Herculano Bandeira apresenta sentido único de circulação ao longo de toda a sua extensão. Até a Avenida Engenheiro Domingos Ferreira, a via é composta por cinco faixas de rolamento, sendo uma delas destinada preferencialmente ao transporte público coletivo, enquanto as demais atendem ao tráfego geral de veículos. O estacionamento é proibido em toda a extensão da avenida, contribuindo para a manutenção da fluidez e da capacidade operacional do sistema viário.



Figura 7: Avenida Herculano Bandeira.

A Rua Manoel de Brito opera em sentido único de circulação e possui estacionamento proibido em toda a sua extensão. No trecho inicial, a via é composta por quatro faixas de rolamento destinadas ao tráfego geral de veículos. A partir do cruzamento com a Avenida República Árabe Unida, seu traçado passa a se desenvolver em viaduto, contando com quatro faixas de



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

12

Metrics

MOBILIDADE

rolamento, além de duas pistas marginais, uma em cada sentido de circulação, ambas com uma faixa de rolamento cada.

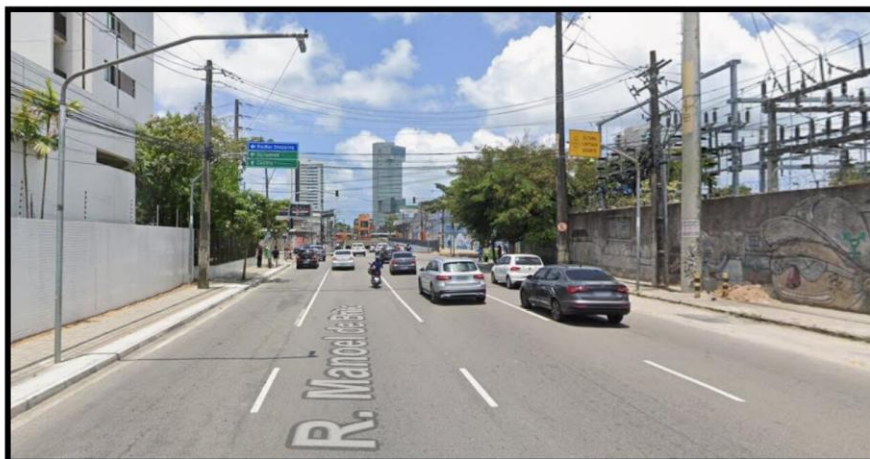


Figura 8: Rua Manoel de Brito.

A Avenida Antônio de Góes caracteriza-se como uma via arterial, composta por duas pistas em sentido único de circulação, cada uma com três faixas de rolamento destinadas ao tráfego geral de veículos na pista Oeste, enquanto na Leste temos uma faixa exclusiva, a da direita, para o transporte coletivo. O estacionamento é proibido em ambos os lados da via; contudo, registra-se a ocorrência pontual de estacionamento privado sobre a calçada.



Figura 9: Avenida Antônio de Góes.



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

13

Metrics

MOBILIDADE 

As principais movimentações de tráfego da área de influência do empreendimento ocorrem em função do Shopping Rio Mar, com a manhã apresentando um perfil de demanda menos expressivo. À tarde, por sua vez, observa-se um fluxo mais significativo.

Contudo, é relevante mencionar que o único ponto de possível conflito de tráfego, sempre relacionado ao aumento de demanda ao shopping, ocorre na entrada E1. Esse conflito, entretanto, está relacionado à operação interna do shopping e foi completamente mitigado quando da implantação de um novo sistema de controle de entrada, agora baseado na leitura da placa de veículos.

Esse novo controle atendeu também o sistema de saída de veículos, reduzindo sensivelmente as filas internas de veículos que ocorriam nos momentos de pico.

Além dos limites da área de influência direta do empreendimento, é crucial destacar a presença significativa de vias de importância na região. A Via Mangue, classificada como uma via de trânsito rápido, e o binário formado pelas avenidas Herculano Bandeira e Antônio de Góes, categorizado como arterial principal, compõem a malha viária circundante.

Esse conjunto atende a toda a região de Boa Viagem e geralmente opera com bons indicadores de tráfego ao longo de todo o dia, registrando nos picos os seus momentos de maior tensão.



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

14

Metrics

MOBILIDADE 

Condições de Circulação de Pedestres

A fim de analisar os principais caminhamentos de pedestres para acesso ao empreendimento e, posteriormente, avaliar o conforto e segurança com que esses deslocamentos são realizados, foram definidas algumas premissas básicas.

Sabendo-se (i) que os principais deslocamentos ao empreendimento devem ocorrer através dos modos: veículo particular, táxi e ônibus; (ii) que os veículos particulares deverão estacionar no estacionamento; e (iii) que os táxis tradicionalmente deixam seus passageiros em frente a seus destinos; os deslocamentos a pé se darão, em sua maioria, pelas pessoas que utilizam o ônibus como meio de transporte.

Assim, as principais rotas de caminhada de pedestres ao empreendimento foram definidas considerando os PEDs mais relevantes no que se refere a oferta de linhas. Dessa maneira, foram identificados três PEDs como origem ou destino dos principais caminhamentos de pedestres para acesso ao empreendimento.

A partir desses principais PEDs foi possível traçar os principais caminhamentos de pedestres para acesso ao empreendimento que evidencia também a qualidade das calçadas e travessias nos trechos destacados. Destaca-se que na avaliação da qualidade das calçadas foram consideradas as seguintes classificações:

- Calçadas Satisfatórias: são aquelas em boas condições de conservação, sem obstruções e com presença de rebaixo nas esquinas.
- Calçadas Insatisfatórias: são aquelas que não apresentam boas condições de conservação e/ou com obstruções.
- Calçadas Inadequadas: são aquelas em boas condições de conservação e sem obstáculos, porém não apresentam rebaixos nas esquinas.



Metrics

MOBILIDADE

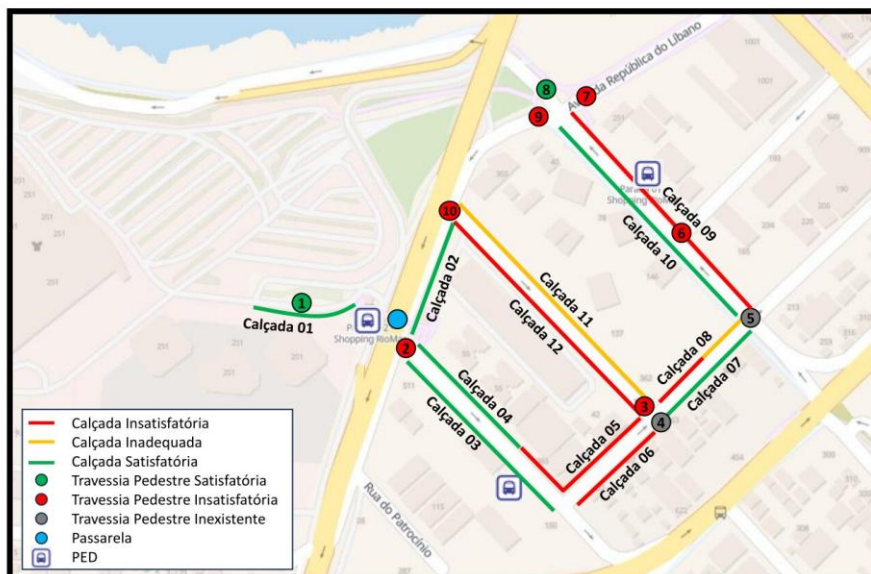


Figura 11: Principais Caminhamentos de Pedestres para Acesso ao Empreendimento

Foram identificadas e avaliadas 12 calçadas no entorno do empreendimento, conforme descrito a seguir.

A Calçada 1, na entrada do empreendimento, apresenta condições satisfatórias, com largura mínima de 4,0 m no ponto mais estreito, garantindo faixa livre adequada para o fluxo de pedestres. A Calçada 2, no trecho da Av. República do Líbano entre Rua Barão de Santo Ângelo e Rua Marquês de Alegrete, também se encontra em condições satisfatórias, com largura variável entre 2,5 m e 3,0 m, suficiente para circulação em condições normais de fluxo.

As calçadas 3 e 4 encontram-se na Rua Barão de Santo Ângelo. A Calçada 3 é classificada como satisfatória, porém apresenta ponto de atenção: o piso tátil direcional instalado no local conduz o pedestre com deficiência visual diretamente em direção a uma árvore, configurando falha de implantação que compromete a segurança do usuário com mobilidade reduzida. A Calçada 4 possui desempenho distinto ao longo de sua extensão. O trecho compreendido entre a Calçada 2 e o limite da Igreja Batista apresenta condições satisfatórias. Já o trecho entre a referida igreja e a Calçada 5 encontra-se em condições insatisfatórias, com comprometimento das condições de circulação.



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

17

Metrics

MOBILIDADE 

As calçadas 5 e 6, na Rua Nogueira de Souza, apresentam condições insatisfatórias em toda a extensão avaliada, com deficiências que dificultam a circulação adequada de pedestres.

A Calçada 7, no trecho seguinte da Rua Nogueira de Souza, é classificada como satisfatória, com ressalva para a presença de declives transversais elevados na faixa livre, o que pode representar dificuldade de deslocamento, especialmente para usuários de cadeira de rodas ou com mobilidade reduzida. A Calçada 8, no outro lado, apresenta condições distintas conforme o trecho. Na testada do Edifício Vila Jardim, é classificada como inadequada, pois, embora existam rebaixos implantados em desconformidade com as normas técnicas vigentes. Na testada do Edifício Rosa dos Ventos, as condições são insatisfatórias.

A Calçada 9, em um trecho de dois quarteirões na Av. República Árabe Unida, apresenta condições insatisfatórias, enquanto a Calçada 10, do outro lado, por sua vez, encontra-se em condições satisfatórias.

Por fim, a Calçada 11 na Rua Marquês de Alegrete, é classificada como inadequada, indicando a presença de infraestrutura implantada em desconformidade com as normas de acessibilidade e a Calçada 12 apresenta condições insatisfatórias, com restrições à circulação segura de pedestres.

As figuras a seguir visam ilustrar as condições das calçadas nos principais deslocamentos previstos.



Figura 12: Calçada 1 (esquerda) e calçada 2 (direita)



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

18

Metrics

MOBILIDADE 



Figura 13: Calçada 03 - R. Barão de Santo Ângelo



Figura 14: Calçada 04 - R. Barão de Santo Ângelo



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

Metrics

MOBILIDADE 



Figura 15: Calçada 5 (esquerda) e calçada 6 (direita) - R. Nogueira de Souza



Figura 16: Calçada 7 (esquerda) e calçada 8 (direita) - R. Nogueira de Souza



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

20

Metrics

MOBILIDADE



Figura 17: Calçada 9 e 10 - Av. República Árabe Unida

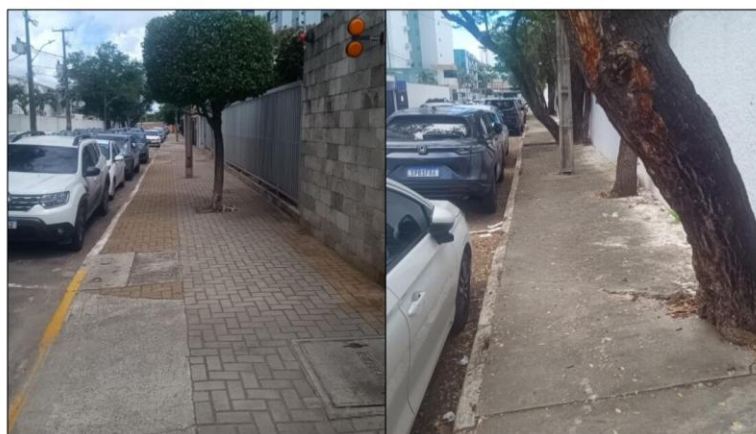


Figura 18: Calçada 10 (esquerda) e calçada 11 (direita) - R. Marquês de Alegrete

Foram avaliadas 9 travessias de pedestres no entorno do empreendimento. A Travessia 1 encontra-se em condições satisfatórias, com ressalva para a presença de um pequeno degrau na ilha, que pode representar obstáculo para usuários de cadeira de rodas ou com dificuldade de locomoção. A Travessia 2 é classificada como insatisfatória, embora o rebaixo esteja presente, ele se encontra inacessível em função de sobreposição de camada asfáltica, que eliminou o desnível necessário para o acesso.



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

21

Metrics

MOBILIDADE 

A Travessia 3 apresenta condições insatisfatórias, com deficiências que comprometem a segurança e a acessibilidade no cruzamento. As Travessias 4 e 5 são inexistentes, não há sinalização horizontal demarcando a travessia e os rebaixos presentes são inadequados, não atendendo aos requisitos normativos de geometria e posicionamento.

A Travessia 6 e a Travessia 7 apresentam condições insatisfatórias, sem atendimento pleno às condições de acessibilidade. A Travessia 8 é a única, além da Travessia 1, a ser classificada como satisfatória, apresentando condições adequadas para a travessia segura de pedestres.

A Travessia 9 é classificada como insatisfatória em razão da presença de rebaixo em apenas um dos lados da travessia, comprometendo a acessibilidade de forma assimétrica e a Travessia 10 encontra-se em condições insatisfatórias, com rebaixos presentes, porém não acessíveis.

As figuras a seguir ilustram as condições das travessias na área.



Figura 19: Travessias 1, 2 e 3



Figura 20: Travessias 5, 6 e 7



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

Metrics

MOBILIDADE

Infraestrutura Ciclovária

Na área de influência do empreendimento, identificam-se duas vias com estrutura ciclovária: a Via Mangue e a Avenida República Árabe Unida, conforme evidenciado na imagem a seguir.

A ciclovia da Via Mangue é delimitada por um murete New Jersey, proporcionando segregação segura para os ciclistas. Já na Avenida República Árabe Unida, entre a Via Mangue e a Avenida República do Líbano, observa-se uma infraestrutura de ciclofaixa ao lado esquerdo da pista. Posteriormente à Avenida República do Líbano, a estrutura volta a se configurar como ciclovia, acompanhando a calçada da via.

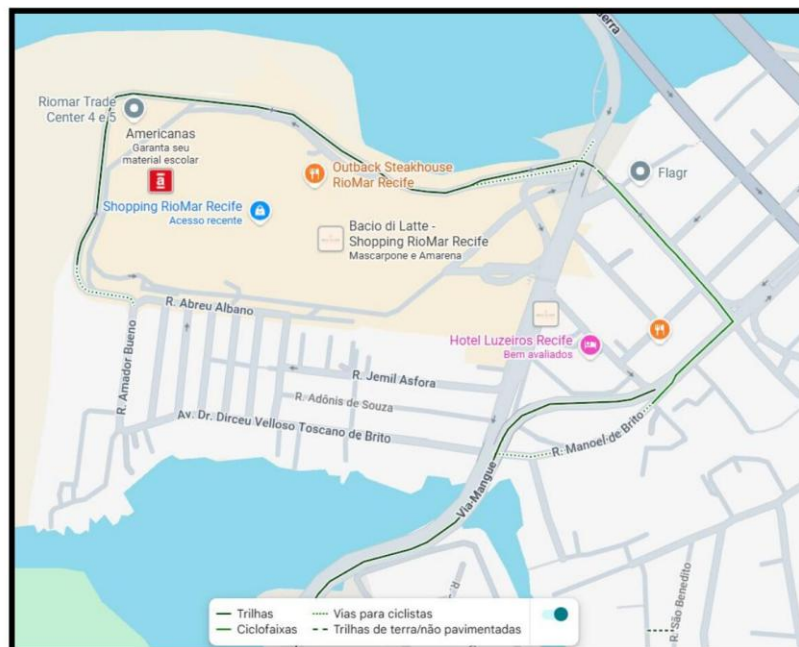


Figura 21: Infraestrutura Ciclovária.

Metrics

MOBILIDADE 



Figura 22: Ciclovia Via Mangue.



Figura 23: Ciclofaixa da Av. República Árabe Unida.



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

24

Metrics

MOBILIDADE 

Macrossimulação

O passo inicial do processo de modelagem consistiu em simular o comportamento agregado do tráfego na cidade, utilizando ferramentas típicas de macrossimulação. Para isso, utilizou-se uma rede representativa das características físico-operacionais da malha viária da RMR. Essa rede possui atributos como sentido de circulação, velocidade regulamentar, número de faixas e capacidade de tráfego, permitindo a reprodução fiel do plano de circulação do sistema viário.

A rede foi devidamente carregada utilizando uma Matriz Origem/Destino (O/D), cuja estimativa foi fundamentada em dados socioeconômicos da região metropolitana do Grande Recife. Essa matriz foi cuidadosamente calibrada com base nas pesquisas anteriormente mencionadas e realizadas. Essa matriz busca representar os desejos de deslocamentos da população ao longo de um dia útil típico. A determinação do caminho mínimo entre os centroides, nós da rede que representam os pontos de onde se originam ou se destinam as viagens de cada Zona de Tráfego, baseou-se na minimização do tempo de percurso entre os pares OD.

O processo de alocação adotou o método de equilíbrio do usuário. O tempo inicial de deslocamento foi calculado a partir da razão entre a extensão do segmento e a velocidade regulamentar da via. À medida que o volume alocado no link se aproxima de sua capacidade, o tempo de percurso aumenta, assim como ocorre em uma via congestionada. Com isso, rotas alternativas tornam-se mais atrativas e passam a ser utilizadas por parte do fluxo. Dessa forma, o software procura reproduzir o equilíbrio observado em um sistema real.

A macrossimulação permitiu identificar as rotas utilizadas pelos deslocamentos de longa distância e, conseqüentemente, o carregamento dos segmentos viários na área de influência do empreendimento. Em seguida, delimitou-se uma subárea para a qual foi identificada a matriz de origem e destino local, ou seja, a distribuição das viagens na área de influência direta do novo empreendimento. Como resultado dessa etapa, obteve-se a matriz semente utilizada na simulação microscópica.



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

25

Metrics

MOBILIDADE 

Microsimulação

Empregando como base os resultados das alocações de tráfego advindas do modelo macroscópico, partiu-se, então, para a abordagem microscópica. Desta vez, os veículos foram simulados considerando o comportamento individual do condutor e os diferentes tipos de veículos com suas particularidades, como velocidade e capacidade de aceleração, que interferem no desempenho global do tráfego. Apesar de ambas as simulações, macro e micro, compartilharem a mesma rede no software Aimsun Next, a modelagem microscópica requer, obviamente, informações muito mais detalhadas sobre o sistema viário a ser estudado.

Assim sendo, na área de influência, direta e indireta, do empreendimento foram levantadas as características geométricas das vias, sinalização horizontal e vertical, programação semafórica, linhas de transporte coletivo (itinerário, frequência e localização dos pontos de embarque e desembarque), pontos de carga e descarga, restrições de parada e estacionamento, hierarquização viária, entre outras.

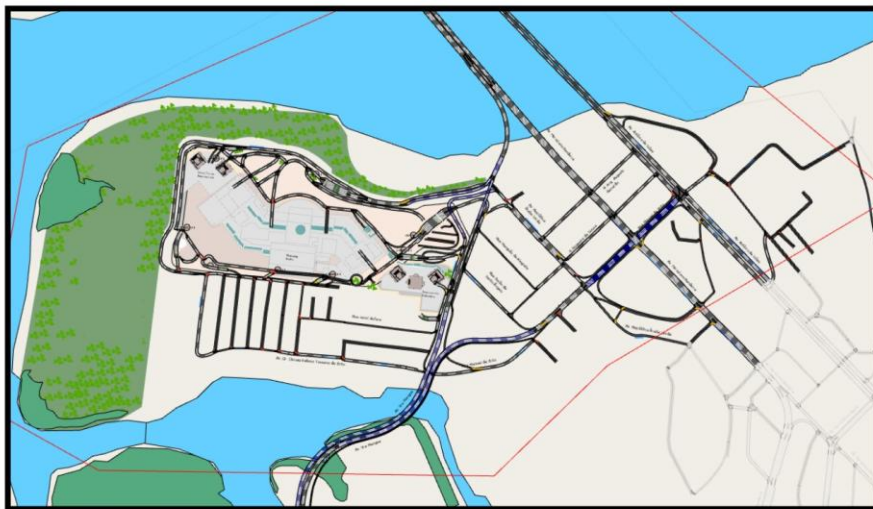


Figura 24: Rede microsimulada.



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

26

Metrics

MOBILIDADE 

Partiu-se, então, para um ajuste fino da matriz OD da área de estudo com base nos volumes observados nas contagens. Para isso, empregou-se ferramenta específica do *Aimsun Next*, que se baseia no método matemático “Filtro de Kalman”, a qual altera e simula os valores das células da matriz O/D de forma iterativa a fim de que os volumes observados nas simulações se aproximem ao máximo dos pesquisados, respeitando as informações de congestionamento, também repassadas ao *software*.

Ajustados os volumes da demanda, foi feita uma avaliação quantitativa e qualitativa da simulação, verificando-se se seus resultados eram compatíveis com as condições de tráfego reais da área de estudo, dentro das limitações de pontos de pesquisa existentes. Esse processo teve por objetivo a calibração do sistema.

A calibração consiste em um processo no qual são alterados diversos parâmetros do sistema viário, dos algoritmos de escolha de rota e parâmetros de comportamento do condutor, a fim de se obter um resultado que melhor represente a situação real de tráfego.

Um sistema é considerado válido quando os resultados da microsimulação da rede, com o volume de tráfego atual, ao serem confrontados com os dados reais pesquisados, não apresentam diferenças significativas. Enquanto um modelo não for considerado válido, devem-se realizar os ajustes necessários nos parâmetros do modelo até que os resultados deste sejam aceitáveis.

É importante ressaltar que, para que a microsimulação seja considerada válida (calibrada), não apenas o volume de tráfego simulado deve ser equivalente ao pesquisado em campo, como, também, as condições de tráfego devem reproduzir as condições reais, inclusive, e principalmente, em situações de congestionamento. Assim sendo, esta verificação teve como parâmetros, além do fluxo de veículos, a densidade e a velocidade média operacional do tráfego.

A primeira análise, qualitativa, tomou como referência as condições de tráfego típicas extraídas do sistema de monitoramento por satélite do Google Maps. Estes dados provêm das velocidades coletadas em tempo real através de dispositivos com tecnologias GPS. Os valores são estratificados por dia da semana e por período do dia.

As figuras a seguir apresentam os mapas representativo das velocidades nos períodos de pico da manhã e da tarde. A cor verde indica velocidades iguais ou próximas das velocidades em



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

27

Metrics

MOBILIDADE

fluxo livre, enquanto a vermelha escura indica trechos com lentidão. Por meio da relação entre velocidade e densidade, pode-se inferir que estes trechos apresentam elevado grau de saturação nos períodos de pico.

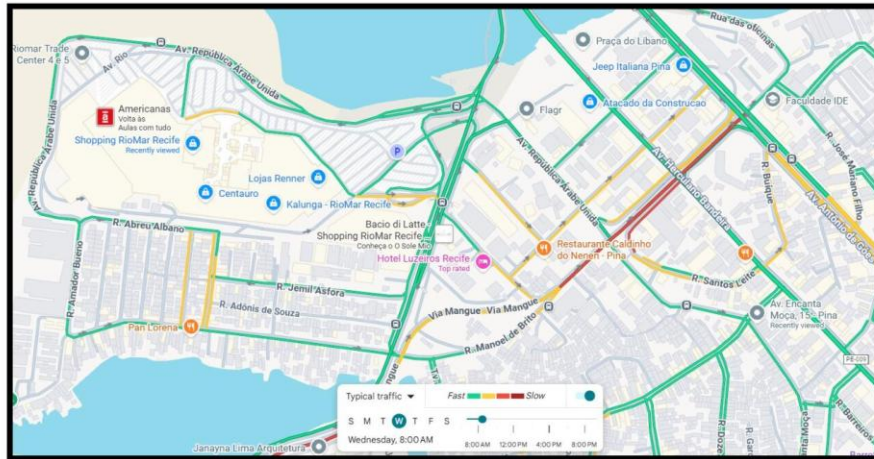


Figura 25: Mapa de velocidade no pico da manhã

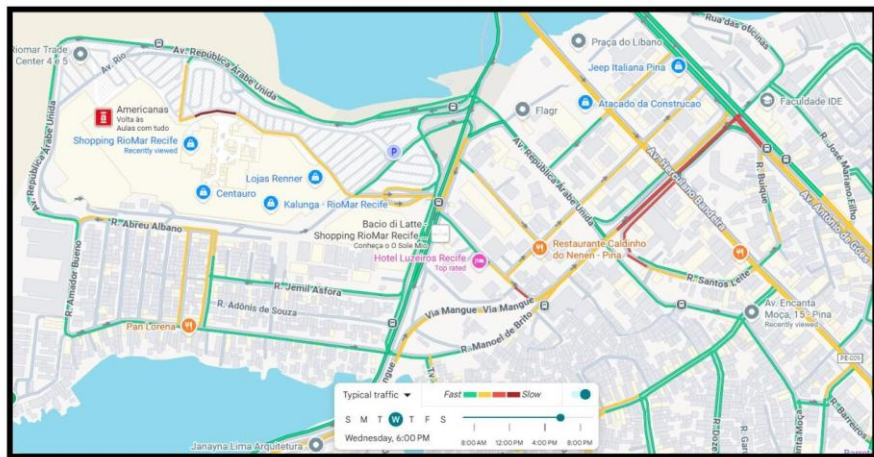


Figura 26: Mapa de velocidade no pico da tarde.

As condições de tráfego observadas foram, então, visualmente comparadas às resultantes da simulação para o cenário atual, ou seja, ainda sem a operação do empreendimento.



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

28

Metrics

MOBILIDADE 

O segundo critério de avaliação para validação do sistema modelado consistiu na comparação estatística, utilizando o método de regressão linear, de todos os fluxos coletados na hora pico das pesquisas com o número de veículos que executaram tais movimentos durante uma hora de simulação.

Metrics

MOBILIDADE 

Cenário com o Empreendimento

Finalizado o processo de calibração do modelo, o passo seguinte foi o de adicionar às matrizes O/D dos picos da manhã os volumes de tráfego que serão gerados pelo empreendimento. A memória de cálculo dessa estimativa de geração de viagens é apresentada a seguir.

A metodologia para avaliação dos impactos do empreendimento nas vias urbanas do seu entorno, no que diz respeito ao aumento de volume de veículos e pessoas atraídos por este, carece, no Brasil, de um entendimento técnico e de um posicionamento único.

Sabemos que esta questão apresenta dificuldades especiais, pois depende não só da concepção de um empreendimento específico, como também de variáveis contidas no ambiente onde se vai implantar este Polo Gerador de Tráfego (PGT).

A inserção urbana do PGT é um fator determinante na produção de suas viagens, devendo-se analisar em que tipo de cidade (e em qual país) e em qual local nesta cidade ele será implantado.

Por exemplo, um PGT localizado na zona central tem uma divisão modal de viagens diferente de um localizado em uma zona afastada. Dessa forma, se torna necessário que os modelos utilizados considerem de forma consistente a localização do empreendimento.

Outro aspecto ligado ao ambiente em que se insere o polo gerador de tráfego, é a presença, ou não, de um sistema de transporte coletivo apto a atender parcela da demanda. Este é um divisor de águas no que diz respeito aos impactos no trânsito.

Em algumas situações, o empreendimento acaba por se tornar um elemento positivo, pois potencializa o uso de um novo sistema de mobilidade da cidade (sistema de BRT por exemplo), agregando mais um elemento que vai ao encontro da nova organização da região, ao atrair clientes para usufruir dos investimentos feitos em seu sistema de transporte.

Ao lado destas constatações, verificamos também que a descentralização decorrente da implantação de um polo gerador de tráfego tende a ser benéfica para o conjunto urbano, embora com possíveis impactos negativos no trânsito de seu entorno. A implantação de um novo shopping, por exemplo, pode reduzir os percursos dos clientes e criar centros



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

30

Metrics

MOBILIDADE 

alternativos de atração. Dessa forma, o cliente quer iria fazer uma viagem até a sua casa no horário de pico, interrompe sua trajetória no shopping, o que acaba beneficiando a fluidez.

A complementariedade de um novo polo com os demais localizados na área, em outras palavras o “mix” de ocupação, levando a atender o cidadão em suas diversas demandas de serviço, sem que seja preciso sair da região, agrega dinamicidade ao tecido urbano, potencializando os seus usos e reduzindo a quantidade de viagens geradas.

Além de todos estes aspectos, deve-se ficar atento para diferenciar os usuários do PGT por suas diferentes origens e motivações. De modo geral, consideram-se três tipos de viagens: as primárias, cuja origem e destino são a residência, ou seja, o empreendimento de fato produziu essa nova viagem; as desviadas, são aquelas que já ocorriam, mas por consequência do empreendimento, tiveram o trajeto alterado, gerando uma conexão com o empreendimento e, finalmente, as não-desviadas, viagens que anteriormente se dirigiam para a área e não sofreram mudanças devido ao empreendimento.

Estas últimas, obviamente, não devem ser consideradas no estudo de impacto, pois fazem parte do cenário atual e ocorrem em função de usos atuais da região.

O outro fator definidor da viagem é o motivo da viagem, como compras, lazer, trabalho, estudo, tratamento de saúde etc. Cada empreendimento, dependendo do seu mix de ocupação, apresenta um período de pico de produção e atração de viagens.

Na nossa organização urbana atual, as viagens do pico da manhã relacionadas à escola, ocorrem entre 6 e 7 horas; os escritórios têm sua concentração de frequência ocorrendo entre 8 e 9h e as com interesse em compras são mais tarde, quando os estabelecimentos comerciais abrem para atendimento aos clientes, entre 10 e 11h. As figuras seguintes são exemplos representativos dos ritmos específicos destes usos.



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

31

Metrics

MOBILIDADE

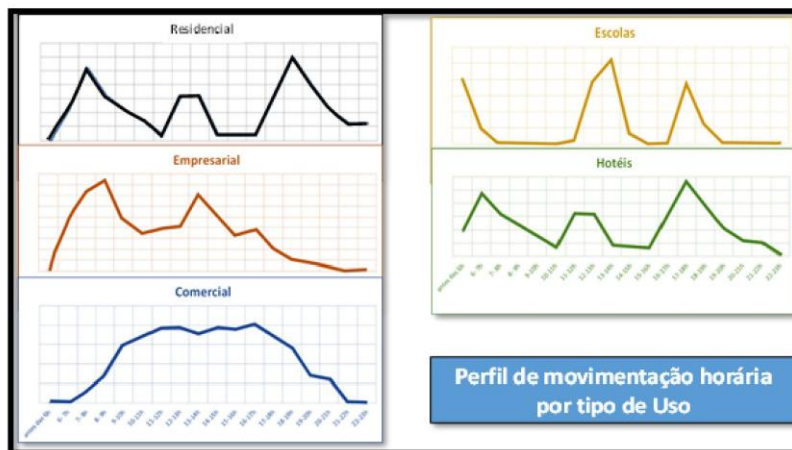


Figura 27: Distribuição Horária do Tráfego em Diferentes Usos

Considerando esta complementação dos picos, saudável e benéfica para o uso da rede viária, o período de pico do conjunto deve ser contraposto com o da região de influência. Dessa forma, a análise destes dois picos deve-se dar em dois momentos distintos: a contribuição do PGT no pico da região, normalmente a situação crítica, e depois, em uma análise interna do empreendimento, verifica-se como se comportam as estruturas (cancelas, faixas de acumulação de veículos etc.) para absorver o seu próprio pico.

Atualmente, o que se encontra na literatura são métodos de estimativa de geração de viagens calibrados para um determinado padrão de empreendimento, independente das considerações relatadas anteriormente. São poucas as iniciativas que conseguem oferecer equações de estimativas para uma grande diversidade de usos e de tipos de polos. Os modelos são, de forma geral, trabalhos acadêmicos que tratam apenas de um tipo de PGT.

A metodologia mais comumente utilizada é a desenvolvida pela Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo – CET, verificando-se em algumas análises inserções de alguns aspectos metodológicos desenvolvidos pelo Institute of Transportation Engineering (ITE), entidade técnica dos Estados Unidos.

Os modelos de geração de viagens da CET foram desenvolvidos com base na técnica de análise de regressão. Cada modelo de geração de viagens consiste em uma equação que serve para



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

32

Metrics

MOBILIDADE 

se estimar o número médio de viagens de pessoas atraídas na hora pico pelo tipo de PGT em questão. Apesar de baseado nas peculiaridades da cidade de São Paulo, é passível de utilização para outras áreas urbanas do país.

Neste relatório será utilizada a modelagem estabelecida pela CET, com as adaptações necessárias para configurar todas as especificidades do empreendimento e da região da cidade onde ele se insere.

Geração de Viagens

Conforme mencionado anteriormente, trata-se de uma torre empresarial de 31 pavimentos, com 413 salas comerciais e 543 vagas de garagem distribuídas em 7 pavimentos.

Para as salas de escritórios utilizou-se a metodologia do Boletim Técnico nº 36 da CET/SP (2000). Para o cálculo da população fixa nos prédios de escritórios (normalmente não são considerados viagens decorrentes de população flutuante para este tipo de ocupação) com área construída computável entre 10.800 m² e 28.800 m², o modelo é o seguinte:

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

$$V = 257,5 + 0,0387 * 20.041 = 1.033 \text{ viagens atraídas/dia}$$

Onde:

V= Viagens atraídas por dia – população fixa;

A_c= Área construída computável em metros quadrados;

Portanto, os escritórios gerarão um total de **1.033 viagens atraídas por dia**.

Para estimar as viagens que ocorrem na hora de pico a Consultora optou por utilizar o percentual de 20,7%. Valor já adotado em outros projetos da Consultora e aprovados pela Prefeitura de Recife, o qual tem como origem publicações (NCHRP 187) da *Transportation Research Board* (TRB). Este se constitui um conselho norte americano de pesquisas na área de transportes mais respeitados no mundo, criado em 1920. Adotando este fator, estima-se que **214 viagens serão geradas** em cada hora de pico (manhã e tarde).

Normalmente, no processo de geração de viagens considera-se uma parcela das viagens geradas pelo empreendimento como atraídas e outra parcela como produzidas. Trabalhando a favor da segurança, neste relatório será considerado que no período de pico da manhã todas



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

33

Metrics

MOBILIDADE 

as viagens geradas pelos escritórios serão atraídas, enquanto no período da tarde todas as viagens serão produzidas.

VIAGENS GERADAS NO HORÁRIO DE PICO			
Pico Manhã		Pico Tarde	
Atraídos	Produzidos	Atraídos	Produzidos
214	0	0	214

Composição do Tráfego (Divisão Modal)

Os números calculados anteriormente se referem às viagens, devendo-se ainda, portanto, estabelecer a participação dos diversos modos (autos, ônibus etc.) no atendimento desta demanda. Para determinação do volume de automóveis decorrente das viagens geradas pelo Empreendimento, foi adotado o seguinte fator de ocupação:

- Taxa de ocupação do automóvel: 1,5 passageiros por veículo

Levou-se em consideração a divisão modal proposta pela CET/SP (2000) para áreas de média acessibilidade, uma vez que o empreendimento é servido por algumas linhas de ônibus, parte delas integradas no Terminal de Joana Bezerra:

MÉDIA DIVISÃO MODAL DE VIAGENS %			
Nível Acessibilidade	Auto	Coletivo	Outros
Alta e Média	28	66	6
Baixa	61	36	3

Por simplificação, o percentual relativo ao modo “Outros”, que diz respeito à carona, táxi e a pé, foi adicionado ao percentual de automóveis, totalizando a taxa de **34% para modo individual e 66% para modo coletivo**.

Com base nesses percentuais, calculou-se o número de viagens adicionais produzidas e atraídas pelo empreendimento nos picos da manhã e da tarde, por automóveis, conforme apresentado na tabela a seguir:

VIAGENS DE AUTOMÓVEIS NO HP			
Pico Manhã		Pico Tarde	
Atraídos	Produzidos	Atraídos	Produzidos
48	0	0	48



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

34

Metrics

MOBILIDADE 

Alocação do Tráfego Gerado pelo Empreendimento

De acordo com os modelos de geração utilizados, o tráfego gerado pelo empreendimento será de 48 automóveis no pico da manhã e o mesmo volume no pico da tarde, somadas as viagens atraídas e produzidas.

A seguir são descritas as principais rotas de automóveis para acesso à Nova Torre Empresarial, o pico manhã terá apenas veículos atraídos ao empreendimento; no pico tarde, todos os veículos gerados serão produzidos.

Grande parte da chegada ao empreendimento se dará pela via Mangue, avenidas Antônio de Góes e Herculano Bandeira e pela Praça Gov. Paulo Guerra. Já na saída, os veículos utilizarão a via Mangue, as avenidas República Árabe Unida, Herculano Bandeira e Antônio de Góes.

Tendo como base as pesquisas de tráfego na região, para a atração das Novas Torres Empresariais, considerou-se as seguintes estimativas:

- 39% dos usuários de veículos virão da região de Boa Viagem através da Av. Antônio de Góes e acessarão o empreendimento pela R. Arq. Augusto Reinaldo e Av. República Árabe Unida;
- 40% dos automóveis atraídos virão da região central de Recife, utilizando a Praça Gov. Paulo Guerra e em seguida as avenidas República Árabe Unida ou República do Líbano para acessar o novo empreendimento;
- Os outros 21% do fluxo chegam da via Mangue, após acessam a rua Manoel de Brito e Av. República Árabe Unida.



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

35

Metrics

MOBILIDADE

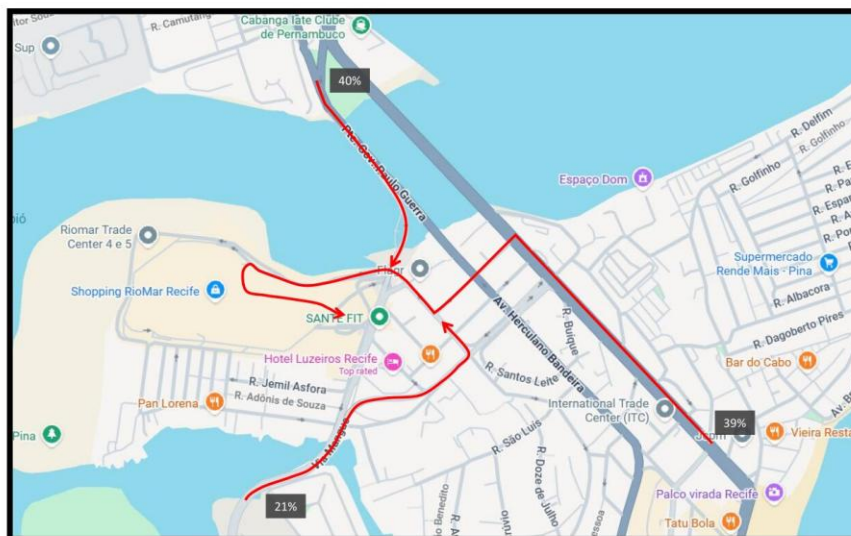


Figura 28: Fluxo de chegada.

Já para a produção de veículos, foram feitas as seguintes estimativas:

- Admite-se que 6% dos usuários de veículos se destinam à região da Boa Viagem através da avenida República Árabe Unida, acessarão a avenida pela Rua Manoel de Brito.
- Ainda com destino à região da Boa Viagem, mas através da avenida Herculano Bandeira, admite-se que 24% dos automóveis utilizarão essa rota. Para acessar a avenida Herculano Bandeira, os veículos devem fazer o uso da rua Nogueira de Souza.
- 32% dos automóveis produzidos pelo empreendimento, terão como objetivo à região central de Recife, utilizando a pista da esquerda da avenida Antônio de Góes. Para chegar a ela, deve-se utilizar a rua Nogueira de Souza ou a trincheira da rua Manoel de Brito;
- Já para utilizar a pista da direita da avenida Antônio de Góes, sentido à região de Estelita, deve-se acessar, apenas, a trincheira da rua Manoel de Brito. Cerca de 15% dos veículos produzidos utilizarão essa rota.
- Os outros 23% do fluxo acessarão a via Mangue.



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

36

Metrics

MOBILIDADE |||||

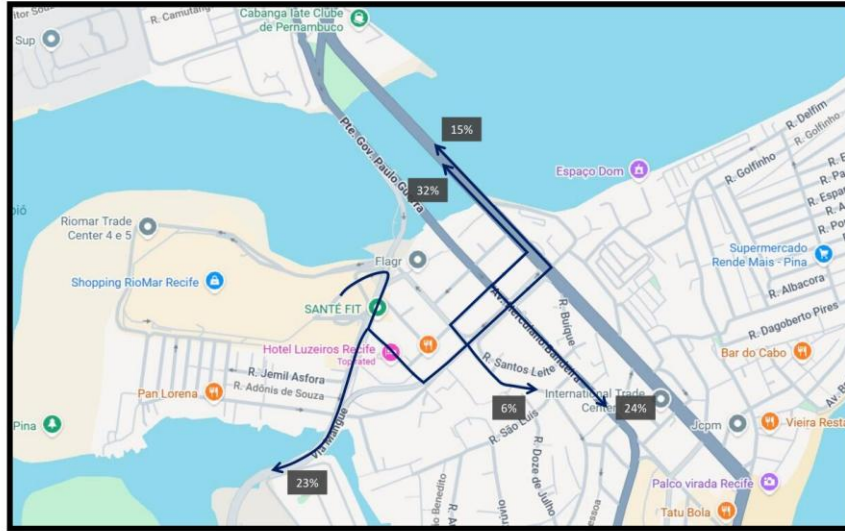


Figura 29: Fluxo de saída.



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

Metrics

MOBILIDADE 

Indicadores de Desempenho

A tabela a seguir compara os indicadores de desempenho nos cenários "Sem Empreendimento – cenário atual" e "Com Empreendimento", considerando os momentos de pico da manhã e da tarde, conforme extraídos da microssimulação.

O impacto resultante da geração das viagens do empreendimento, previamente descritas, foi quantificado através da variação percentual de cada indicador de desempenho em relação ao cenário base (sem empreendimento). A descrição completa dos indicadores será apresentada a seguir.

Indicador	Manhã			Tarde		
	Sem Emp.	Com Emp.	Var.	Sem Emp.	Com Emp.	Var.
Demanda (veíc/h)	14.253	14.269	0%	17.284	17.335	0%
Fluxo (veíc/h)	14.086	14.090	0%	17.281	17.334	0%
Velocidade Média (km/h)	41	41	-1%	41	41	0%
Densidade (veíc/km)	12	12	2%	10	10	1%
Tempo de Atraso médio (seg/km)	41	43	4%	41	41	0%
Tempo de Viagem (seg/km)	101	103	2%	116	116	0%

O termo "Demanda" refere-se ao número total de veículos da matriz O/D, enquanto o indicador "Fluxo" denota a quantidade de veículos que percorreram o trajeto completo durante o período de simulação. Especialmente em redes altamente congestionadas, o indicador "Fluxo" é um indicativo valioso da capacidade do sistema. Nota-se que em ambos os picos, a variação no "Fluxo" manteve-se inalterada em relação à variação na "Demanda", indicando que a implementação das viagens do empreendimento não resultou em uma piora dos indicadores de capacidade.

A métrica da "Velocidade Média" representa a média ponderada das velocidades dos veículos na rede, oferecendo uma visão sobre a fluidez do sistema. Com a introdução das viagens, não foram observadas variações em nenhum dos períodos de pico.

O indicador de "Densidade" oferece uma perspectiva do adensamento de veículos na rede viária, bem como do nível de conforto experimentado pelos condutores no trânsito. Com a implementação das viagens, não foram observadas variações relevantes na densidade em



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

38

Metrics

MOBILIDADE 

nenhum dos períodos de pico analisados. No pico da manhã, verificou-se um aumento de aproximadamente 2%, enquanto no pico da tarde o acréscimo foi da ordem de 1%. Tais variações são marginais e compatíveis com a dinâmica operacional da rede, não indicando qualquer degradação das condições de tráfego ou impacto significativo decorrente da introdução das viagens.

O indicador de "Tempo de Atraso Médio" quantifica a diferença entre o tempo que idealmente seria necessário em um sistema de tráfego sem obstruções e o tempo realmente despendido. Por sua vez, o "Tempo de Viagem" é um indicador que possui um impacto substancial tanto do ponto de vista social quanto econômico, pois engloba diversos fatores, incluindo a distância percorrida, a velocidade média e o tempo de espera fora do sistema. Ele representa o tempo total despendido pelo usuário durante seu deslocamento. Ambos os indicadores evidenciam que, tanto no pico da manhã quanto no pico da tarde, não foram observadas alterações significativas.

A diferença dos números de fluxo de veículos Com e Sem o empreendimento são insignificantes e, portanto, não poderiam levar a outros resultados que não sejam os apresentados na tabela. As alterações dos indicadores ficam na margem de desvio estatístico não configurando qualquer impacto decorrente da nova operação. Os itens seguintes registram de modo coerente a absorção das novas viagens sem que ocorra qualquer impacto sobre o tráfego do entorno.



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

39

Metrics

MOBILIDADE 

Níveis de Serviço – HCM

As edições do ano 2000 e de 2010 do HCM introduziram metodologias para o cálculo da capacidade e nível de serviço nas áreas urbanas. O conceito de nível de serviço está relacionado com medidas qualitativas que caracterizam as condições operacionais dentro de uma corrente de tráfego e a sua percepção pelos motoristas e passageiros. Essa medida qualitativa está relacionada com fatores como a velocidade, o atraso e o tempo de viagem, a liberdade de manobras, as interrupções no tráfego, o conforto e a conveniência.

São seis os Níveis de Serviço registrados pelo HCM, classificados de A a F, onde A representa a melhor condição do trecho e F a pior.

- Nível de Serviço A: descreve operações de fluxo livre, sem nenhuma restrição de velocidade. Veículos não têm obstáculos que impedem seu tráfego, e os acidentes ou imprevistos são facilmente dissipados.
- Nível de Serviço B: representa um razoável fluxo livre, sendo a velocidade de fluxo livre mantida e as restrições de tráfego são raras. O conforto físico e psicológico fornecido aos motoristas é alto, assim como acidentes e pequenos imprevistos são facilmente dissipados.
- Nível de Serviço C: proporciona uma velocidade mais restrita em relação aos níveis A e B. A liberdade de manobra é mais limitada e a mudança de faixa requer maior atenção. Pequenos acidentes podem ser dissipados, mas a deterioração do serviço será substancial, podendo ocorrer formação de filas.
- Nível de Serviço D: nível em que há restrições de velocidade e a densidade pode aumentar rapidamente. A liberdade de manobra se torna notadamente limitada e o conforto físico e psicológico dos motoristas é reduzido. Pequenos acidentes podem formar filas, devido ao pequeno espaço que o fluxo de tráfego possui para se dissipar.
- Nível de Serviço E: maior nível de densidade atingindo a capacidade máxima do trecho ou interseção, embora com restrições de velocidades permanentes. Qualquer interrupção do fluxo, tais como veículos entrando na via provindos de um acesso local ou até mesmo mudança de faixas, podem interferir no tráfego, gerando uma perturbação que se propaga ao longo da via. Quando o fluxo está próximo de sua capacidade, o menor dos imprevistos ou qualquer incidente pode produzir engarrafamentos. Manobras são extremamente limitadas e o nível de conforto físico e psicológico proporcionado aos motoristas é baixo.



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

40

Metrics

MOBILIDADE

- Nível de Serviço F: Neste nível ocorre a interrupção do tráfego e filas se formam em locais precedentes ao ponto de interrupção, pois a demanda excede a capacidade.

Devido à insignificância do tráfego gerado pelo empreendimento em comparação com o volume habitual de veículos nessa região, que é residual, não foram observadas alterações no conjunto do sistema viário. Em ambas as situações analisadas, todas as interseções da região mantêm o nível de serviço que tinham antes da implantação do empreendimento.

Dessa forma, conclui-se que o impacto provocado pelo empreendimento, em relação a todos os indicadores analisados, é irrelevante, não acarretando consequências consideráveis para o sistema viário.



Figura 30: Nível de Serviço no pico da manhã



Figura 31: Nível de Serviço no pico da tarde



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

Metrics

MOBILIDADE 

Cenário Projetado

A PCR adota como procedimento para estudos de impacto de polos geradores de tráfego para a projeção do tráfego até o décimo ano de operação do empreendimento, considerado um crescimento vegetativo do volume de veículos da cidade da ordem de 3,0% a.a.

É forçoso observar, no entanto, que tal procedimento carece de base técnica neste tipo de estudo já que o Empreendimento se encontra incrustado em uma malha saturada que faz fronteira a estruturas viárias que, hoje, já não conseguem atender a demanda adequadamente. Em outras palavras, se o tráfego da Cidade crescesse a esta taxa, fato não confirmado pela realidade, os veículos não conseguiriam chegar à área de estudo devido aos congestionamentos no percurso.

O que comumente se verifica é uma ampliação do patamar de pico, reduzindo a diferença entre as condições de tráfego em momentos de pico e entre picos. Assim, em cidades do porte de Recife, o comportamento do tráfego passou a ser regido pela oferta viária e pelo controle de tráfego e não pela pressão ocasional da demanda.

Fato é que a Cidade vai se adaptando, transformando o uso de seus espaços de modo a reduzir as extensões das viagens devido ao acréscimo das impedâncias que vão se acumulando. Daí, intensifica-se os processos de verticalização, concentrando atividades e reduzindo o número de deslocamentos por veículos, e de criação de centros alternativos aos tradicionais, criando outros polos de atendimento e, conseqüentemente, reduzindo as extensões das viagens.

Em suma, a Cidade passa, simultaneamente, por um processo de descentralização – em uma visão urbana na escala macro, criando mais centros alternativos -, e concentração – agora no foco de planejamento da microrregião, com verticalização e diversidade de usos.

Acrescer 3% ao ano, além de ir de encontro à realidade, não altera no contexto do estudo as análises realizadas anteriormente. Mesmo em ambientes de maior oferta, empreendimentos em rodovias fora do ambiente urbano, onde o crescimento da demanda poderia ser absorvido pela oferta viária, as pesquisas mostram que esta taxa tende a superestimar o volume de veículos.

Estamos tratando de um organismo dinâmico que evolui, e se regenera, com uma velocidade que escapa aos padrões de análise propostos, quais sejam a manutenção dos usos dos espaços



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

42

Metrics

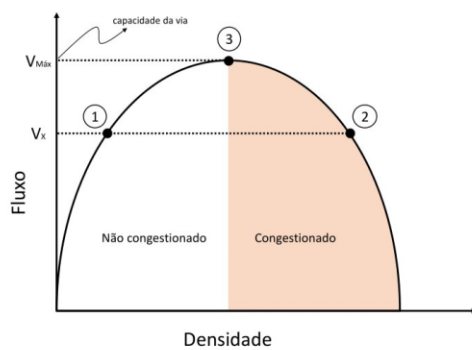
MOBILIDADE

urbanos e do sistema viário e o acréscimo de tráfego em período futuro. Esta configuração não responde a nenhum dos desafios que a Cidade e o Empreendimento irão enfrentar.

O uso das matrizes de origem e destino de viagens, decorrentes dos usos urbanos de cada uma das regiões da Cidade, conforme procedimento da Consultora ao criar as redes de macro e microssimulação, permite explorar com facilidade estes cenários, embora este próprio procedimento metodológico não recomende a criação de hipóteses que, além de não ajudarem a compreender os problemas reais, induzem a visualizar cenários desfocados e problemas inexistentes.

Entretanto, atendendo ao estabelecido na resolução do CDU, realizamos o exercício de acrescentar na matriz de origem e destino de viagens a taxa de 3% ao ano, chegando a um total adicional de 34,4% em 10 anos na rede usada para calibração e, em etapa posterior, verificar os impactos sobre o sistema do entorno do empreendimento.

O gráfico de Densidade versus Fluxo, elemento básico dos estudos de capacidade, ilustra claramente o fenômeno, redução do fluxo, mostrando, primeiro, a possibilidade de, em um determinado trecho, obter-se o mesmo volume de tráfego veículos para duas condições absolutamente distintas de operação de tráfego: a primeira para momentos em que não há congestionamentos (ponto 1) e a segunda para os casos em que ele já se instalou (ponto 2).



Mesmo para situações em que há uma operação adequada do fluxo de veículos, ocasiões em que se consegue obter o máximo de uso da capacidade viária e, conseqüentemente, atendendo um nível superior da demanda (Nível de serviço E), representada no gráfico pelo Ponto 3, verificamos que estamos em um

cenário em que qualquer solicitação adicional de demanda leva a um patamar de produtividade inferior (trecho em vermelho da curva). Ora, os acréscimos da ordem de 35 % (10 anos) levaram o sistema a uma situação de colapso, congestionando-o e reduzindo a possibilidade destes fluxos de longa distância – maior parcela dos veículos que circulam na área - chegarem à área de estudo.



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

43

Metrics

MOBILIDADE

A pesquisa realizada pela Consultora em uma das principais interseções de Recife, usada aqui como exemplo do fenômeno, na qual a Av. Agamenon Magalhães é o eixo preponderante ao congregar e atender as viagens de longa distância, conforme reprodução da figura seguinte - onde quase não há variações do perfil volumétrico de veículos ao longo do dia -, confirma, plenamente, esta questão da não pertinência de se crescer o volume de veículos à taxa de 3% ao ano. As variações decorrentes dos diferentes estados dos fluxos internos à área, nos picos, são absorvidas pela escala desproporcional representada por estes de atravessamento.

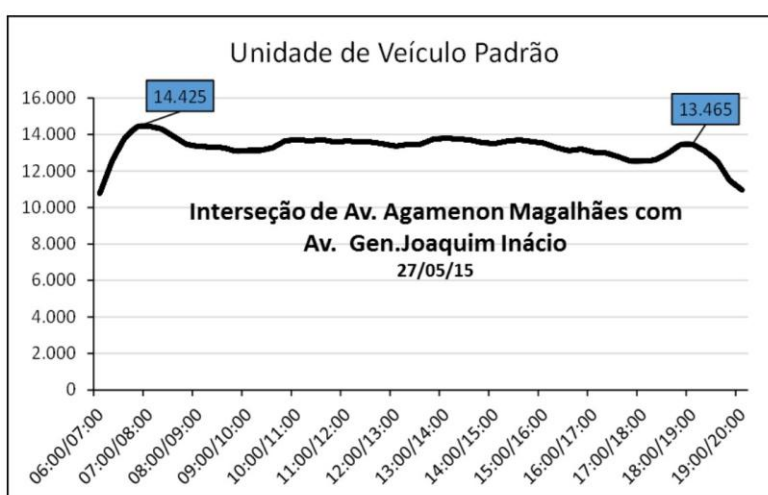


Gráfico 1: Perfil do tráfego ao longo do dia na interseção das avenidas Gov. Agamenon Magalhães e Gen. Joaquim Inácio

Assim, mesmo que a Consultora tenha atendido aos procedimentos metodológicos estabelecidos pelo CDU, este exercício de crescimento do tráfego, quando trabalhado na visão mais sistêmica da simulação (inicialmente com a rede macro e finalmente com a microsimulação), vai de encontro aos objetivos pretendidos pelo próprio procedimento, visto que os veículos ficam presos nos eixos de acesso, sem conseguir chegar aos trechos do entorno do empreendimento.

Contata-se que, tanto no pico da manhã quanto no da tarde, há uma degradação expressiva de todos os indicadores de desempenho da situação futura, quando comparados com a situação atual. A rede fica instável com os indicadores apresentando pouca confiabilidade, visto que a rede já se encontra completamente congestionada.



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

Metrics

MOBILIDADE 

Ressalta-se que a partir de determinado período não há veículos entrando na rede, se acumulam em uma fila virtual esperando oportunidade de acesso, pois o congestionamento na entrada do Shopping (principal polo de atração da área) impede a passagem de veículos.

No Pico da Manhã e da Tarde observamos um acréscimo de 16% e 21% na demanda dos 30% esperados. Os 14% e 9% faltantes estão impedidos de entrar na rede em função do congestionamento na entrada principal do Shopping.

Indicador	Manhã (com empreendimento)			Tarde (com empreendimento)		
	2025	2035	Var.	2025	2035	Var.
Demanda (veic/h)	14.269	16.610	16%	17.335	21.018	21%
Fluxo (veic/h)	14.090	16.115	14%	17.334	20.750	20%
Velocidade Média (km/h)	41	34	-17%	41	34	-18%
Densidade (veic/km)	12	24	98%	10	16	51%
Tempo de Atraso médio (seg/km)	43	91	114%	41	67	63%
Tempo de Viagem (seg/km)	103	151	47%	116	139	20%

Entretanto, mesmo este simulacro de análise ainda carece de base técnica visto estarmos tratando de uma rede cujo escopo compreende a área de influência do empreendimento, não captando as perturbações do entorno, em uma região em que esse entorno é extremamente dinâmico. Na hipótese de crescimento de tráfego conforme proposto pela Prefeitura, o colapso do sistema viário provavelmente conteria o fluxo de veículos antes que conseguisse chegar à área de estudo.

Até por procedimentos ligados à estratégia operacional, os responsáveis pela gestão do sistema teriam de fazer uma programação de semáforos cujo objetivo seria a contenção do fluxo de veículos mais próximo das origens das viagens, de modo a atender no sistema mais central, crítico, apenas a parcela estabelecida pelo máximo da capacidade ofertada.

Deste modo, após a microsimulação dos picos da manhã e da tarde, antes e após a implantação do empreendimento, embora tenham sido gerados mapas pelo Aimsun mostrando o nível de serviço nas interseções da região, **considerando o horizonte futuro**, desconsideramos tal produto por sua inconsistência técnica e o rerepresentamos apenas para cumprir o item k da resolução da CDU.



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

45

Metrics

MOBILIDADE 

Considerações Finais

Este relatório teve como objetivo avaliar eventuais impactos na circulação decorrente da implantação do empreendimento de uso empresarial, composto por 413 salas comerciais, localizado no bairro Pina, dentro da área do Shopping Rio Mar.

Em função da complexidade das análises, recorreu-se ao uso de técnicas de simulação computacional do tráfego, de forma a permitir uma análise abrangente e precisa de possíveis impactos ocasionados pelo aumento da demanda no sistema viário.

Primeiramente, foi realizado um extenso levantamento de informações dos aspectos físicos e operacionais do sistema viário e de transporte na região, para caracterização da situação existente.

Em paralelo, foram coletados dados acerca das características do empreendimento para subsídio do cálculo do número de viagens geradas pelo empreendimento, divisão modal, perfil horário do tráfego, distribuição das viagens na rede, entre outros.

Também foram usados dados coletados em campo e no próprio sistema de controle de entrada e saída de veículos do Shopping, configurando uma base secundária de coleta de dados, objetivando garantir que o modelo computacional reproduzisse de forma fidedigna as condições operacionais atuais do sistema viário, obedecendo aos parâmetros próprios da área de estudo.

Uma vez calibrado o modelo de simulação para a situação atual, foram adicionadas às matrizes de origem e destino das novas viagens (O/D) dos picos da manhã e da tarde as viagens atraídas e produzidas pelo empreendimento, calculadas a partir do modelo de geração de viagens apresentado.

Os volumes de tráfego gerados pelo empreendimento no pico da manhã são, de fato, residuais, totalizando 48 automóveis em ambos os picos analisados. Embora, em termos gerais, esses volumes possam ser considerados modestos, é essencial observar que, na região em que o empreendimento está situado, eles são insignificantes.

Não há qualquer alteração registrada em nenhum dos indicadores analisados que ultrapasse uma variação estatística.



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



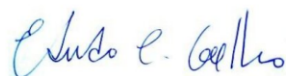
www.metrics.com

46

Metrics

MOBILIDADE 

Diante desse cenário, conclui-se que o empreendimento não gera impacto significativo, e, portanto, não há necessidade de implementar medidas mitigadoras.



Eduardo Cândido Coelho
(031) 98498.1854

METRICS Serviços de Consultoria e Engenharia Ltda.
www.metricsm.com



R. Pirapetinga, n. 322, sl. 801
Serra, Belo Horizonte MG
30.220-150



+55 (31) 97265-8250



www.metrics.com

47