

### 3.8 - “APRESENTAR ESTUDO DE TRÁFEGO, COMO SOLICITADO NO ITEM 3.5.1.3 DA IT DECON Nº24/2007;

*Item 3.5.1.3 – Quanto ao projeto e a operação dos aterros (industrial e de inertes).*

a) *Atividades relativas à implantação e à operação de cada aterro:*

*Estudo de Tráfego: capacidade das vias em absorver a frota adicionada pelo empreendimento nas etapas de implantação e de operação, a viabilidade de trafegabilidade das viaturas pelas vias existentes, pontos críticos, propostas de melhoria das vias de acesso e impactos gerados sobre o trânsito e a comunidade local.”*

**Resposta Limpatech:** A seguir, o estudo dos potenciais impactos no sistema viário, decorrentes da implantação e operação da CTR-Industrial, como solicitado no item 3.5.1.3 da IT DECON nº 24/2007.

#### 3.8.1 - Introdução

Apresenta-se neste capítulo o estudo de impacto viário nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento (pólo gerador de tráfego), contemplando aspectos relacionados ao fluxo atual de veículos nas vias de acesso ao local, cálculos e referências relativas à capacidade viária das mesmas, estimativa de veículos adicionais, pressão sobre a malha viária e sobre diversos aspectos relacionados à qualidade de circulação viária e ao uso do solo.

São considerados como Pólos Geradores de Tráfego (PGT) todos os empreendimentos constituídos por edificação ou edificações cujo porte e oferta de bens e serviços geram interferências no tráfego, no seu entorno e demanda por vagas em estacionamentos ou garagens. São, portanto, empreendimentos que atraem ou produzem uma quantidade representativa de viagens, causando reflexos negativos na circulação viária em seu entorno imediato e, em alguns casos, prejudicando a acessibilidade de toda uma região ou agravamento das condições de segurança de veículos e pedestres. Podemos citar como exemplo de PGT, entre outros estabelecimentos, os condomínios residenciais, os centros comerciais, os supermercados, os hotéis, os centros de convenções, os estabelecimentos de ensino, os aeroportos e as rodoviárias.

---

**CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E  
ATERROS DE RESÍDUOS PERIGOSOS E NÃO PERIGOSOS**

*Atendimento a Notificação Nº CEAMNOT/00019233*

O caso em questão trata-se de uma Central de Tratamento de Resíduos Industriais, doravante denominada simplesmente de CTR-Industrial, portanto enquadra-se na categoria de potencial pólo gerador de tráfego pela natureza de suas atividades, por causar uma série de desequilíbrios quanto à circulação, gerando a necessidade de dimensionar esses impactos a fim de se prevenir os possíveis focos de congestionamento no sistema viário e melhorar os critérios para o controle do uso do solo em seu entorno.

Buscando atender as necessidades de avaliação de impactos no tráfego para fins de licenciamento do empreendimento, este documento apresenta as seguintes abordagens: estimativa do número de veículos e geração de viagens diretamente influenciadas pela CTR-Industrial na etapa de operação, caracterização das vias de acesso no entorno, cálculo da capacidade viária e nível de serviço nos cenários tendencial (situação atual sem a existência de um novo pólo gerador de tráfego) e de sucessão (estimativa de incremento na circulação de veículos pela entrada em operação de um novo PGT); considerações sobre projetos de melhorias e expansão da malha viária nas áreas de influência.

As estimativas contempladas no estudo serão avaliadas considerando as situações mais críticas, ou seja, com a aplicação dessas premissas para efeitos de impactos no tráfego local, aborda-se a situação de maior interferência na rede viária.

As etapas relativas ao estudo do comportamento do tráfego em função da entrada em operação de um novo ponto de descarga seguindo este modelo de operação consistem em: (a) estimativa do volume adicional de veículos decorrentes da operação; (b) definição das melhores alternativas de rotas entre o ponto de coleta e descarga dos resíduos; (c) diagnóstico contemplando as condições atuais de tráfego; (d) a estimativa de demanda com a entrada em operação do novo empreendimento e avaliação dos impactos decorrentes.

Prévio ao estudo do comportamento do tráfego propriamente dito, segue a continuação uma breve descrição do empreendimento necessária a um melhor entendimento do estudo referido.

### 3.8.2 - Descrição do Empreendimento Necessária ao Estudo de Tráfego

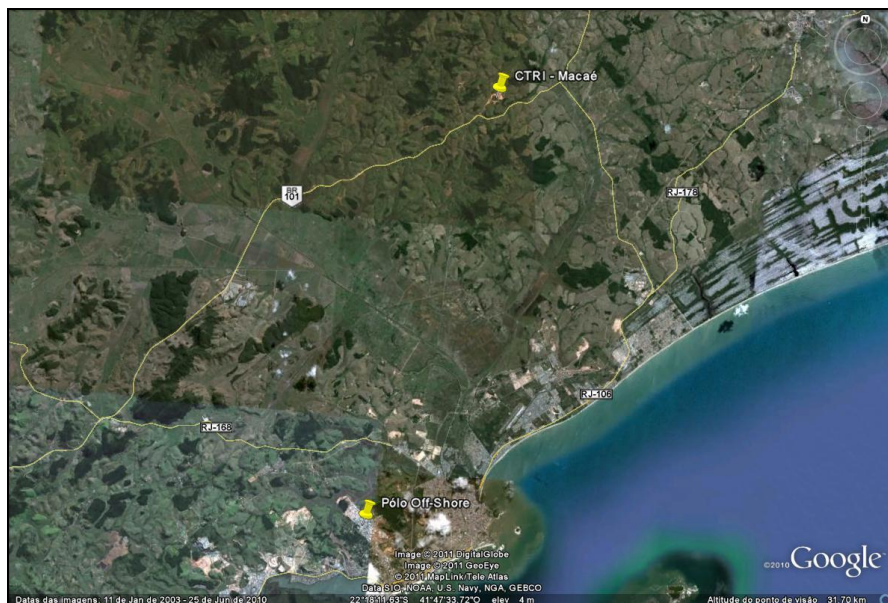
A área do empreendimento está inserida no Município de Macaé, Estado do Rio de Janeiro, localizada nas proximidades do entroncamento da Rodovia BR-101RJ Norte (entre os km 147 e 149) com a Estrada Municipal MC-01, antiga estrada para Conceição de Macabu (RJ), na localidade conhecida como Fazenda dos Quarenta e a aprox. dois quilômetros ao sul do Trevo dos Quarenta (BR 101 x RJ 106). A partir do entroncamento com a BR 101, o terreno está localizado a aproximadamente 700m de distância do seu eixo percorrido em estrada de terra, ver **Figura 3.8-1**.

Analizando a natureza das atividades de coleta para o caso de resíduos domiciliares, existe uma convergência dos veículos envolvidos na operação no local de descarga do material coletado na cidade e uma distribuição uniforme ao longo de toda a malha viária da cidade. Por esse motivo, os possíveis impactos causados pela circulação dos caminhões para este fim seriam mais representativos nos principais acessos ao centro de tratamento, onde ocorreria uma concentração maior no uso da malha viária.

Para o estudo em questão, referente à coleta de resíduos industriais, tem-se a localização exata dos pontos de coleta, que no caso estão concentrados no *Pólo Off-Shore*, no bairro de Novo Cavaleiro. Com essa definição exata dos pontos de coleta e descarga, o fluxo adicional decorrente da entrada em operação do novo pólo gerador estará condicionado a uma ou mais rotas específicas definidas em função do menor impacto causado a malha viária, otimizando a operação com as melhores alternativas de rota para o cumprimento da coleta, considerando o menor impacto gerado na malha viária, segurança e tempo de viagem.

**CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E  
ATERROS DE RESÍDUOS PERIGOSOS E NÃO PERIGOSOS**

Atendimento a Notificação Nº CEAMNOT/00019233



**Figura 3.8-1 - Localização do Empreendimento (Descarga) e do Pólo Off-Shore (Coleta)**

### 3.8.3 - Estimativa da Geração de Viagens Futuras

Para o estudo dos impactos no tráfego nas áreas de influência direta e indireta, será necessário determinar:

- Determinação de premissas da necessidade de circulação dos veículos nas áreas externas;
- Estimativa do número de veículos circulantes;
- Determinação do fluxo diário de veículos no sentido crítico;
- Determinação do volume na hora pico.

### 3.8.3.1 - Definição dos Parâmetros para Estimativa da Demanda

A geração de viagens é uma etapa fundamental para a avaliação dos impactos no tráfego decorrentes da implantação de um novo PGT, pois representa a forma de quantificar as viagens suplementares que serão potenciais instrumentos de pressão sobre a malha viária. Fatores sazonais também devem ser considerados para avaliação das situações de pico de tráfego.

Segundo informações já apresentadas no item “Previsão e Distribuição de Tráfego” do EIA, a demanda anual de resíduos industriais para o ano de 2009 foi estimada em 5.721 ciclos de viagem, considerando os tipos de veículo *vac-all* (8m<sup>3</sup>), *veículos de menor capacidade* (3,6m<sup>3</sup>), *caminhões* (6m<sup>3</sup>) e *poliguindastes* (6m<sup>3</sup>), totalizando um volume anual de 35.194m<sup>3</sup> para o ano de 2009. Ainda segundo o mesmo estudo, a taxa de crescimento anual da demanda por resíduos industriais para o Município de Macaé foi estimada em 7,8% ao ano. Considerando a entrada em operação do empreendimento para o ano de 2012, temos uma estimativa do volume total transportado de 41.748m<sup>3</sup>, sendo necessários 6.822 ciclos de viagens por caminhão dos diversos tipos. O **Quadro 3.8-1** mostra um resumo da quantidade de ciclos de viagens e volume total transportado para os 4 tipos de veículos, anos de 2009 e 2010.

**Quadro 3.8-1 - Resumo – Ciclos de viagens e volume total transportado – 2009 e 2012**

Tipo de Veículo	Capacidade (m <sup>3</sup> )	Viagem (ciclos)		Volume Transportado (m <sup>3</sup> )	
		2009	2012	2009	2012
Vac-all	8,0	374	444	2.992	3.552
Veículo de menor capacidade	3,6	25	30	90	108
Caminhão	6,0	1.070	1.269	6.420	7.614
Poliguindaste	6,0	4.282	5.079	25.692	30.474
<b>Total</b>		<b>5.751</b>	<b>6.822</b>	<b>35.194</b>	<b>41.748</b>

As estimativas contempladas no estudo serão avaliadas considerando as situações mais críticas possível, tomando por base as observações e dados coletados em campo nos dias de 15, 16 e 17 de março de 2011. Com a aplicação dessas premissas para efeitos de impactos no tráfego local e regional, levanta-se a situação mais crítica possível de interferência na rede viária local. Aspectos relacionados a melhorias previstas na infraestrutura viária serão consideradas de forma qualitativa, como forma de compará-las aos impactos causados com a manutenção da situação atual.

### 3.8.3.2 - Estimativa do Número de Veículos no Complexo e Viagens Geradas

As estimativas anuais de veículos serão convertidas em volume diário e volume horário para compatibilização com a metodologia do HCM (TRB, 2000), adotada mundialmente para o cálculo da capacidade das vias e para determinação do respectivo nível de serviço.

A totalização dessas viagens (viagens atuais e viagens geradas) determina o fluxo específico provocado pela entrada em operação do empreendimento. Esse fluxo será posteriormente distribuído pelas vias de acesso e comparado com a capacidade de cada uma. A representatividade desse novo fluxo na capacidade viária determina o impacto provocado pelo acréscimo de veículos, permitindo a verificação de possível queda no nível de serviço.

O fluxo será dimensionado observando a ocorrência de quatro tipos de veículos distintos: veículos de passeio, ônibus, caminhões e motocicletas. O HCM (TRB, 2000) utiliza fatores de equivalência veicular para refletir o impacto operacional de cada uma destas categorias. A função do fator de equivalência é converter um fluxo de tráfego real, formado por diferentes tipos de veículos, em um fluxo hipotético, composto apenas por carros de passeio equivalente, de forma que a análise de capacidade e nível de serviço pode ser padronizada em função de um único tipo de veículo (UCP). Quanto maior o fator de equivalência, maior o valor do fluxo equivalente e, em consequência disso, pode haver redução no nível de serviço operacional. Para a conversão, serão aplicados os valores recomendados pelo HCM: índice 1 para carros de passeio, índice 2,2 para ônibus, índice 2 para caminhões e índice 0,5 para motocicletas.

O estudo estará baseado nos dados disponíveis coletados em campo em dias úteis típicos para o horário de pico da manhã (06:00h às 08:00h), e para o horário de pico da tarde (17:00h às 19:00h).

As premissas adotadas para converter a geração de viagens para fluxo horário são: ((a) operação de segunda a sábado; (b) média de 26 dias/mês, totalizando 312 dias no ano; (c) horário comercial para a operação de transporte de resíduos industriais, de 08:00h às 17:00h, totalizando 9 horas de operação diária; (d) distribuição uniforme do volume ao longo do horário comercial.

No **Quadro 3.8-2**, temos o resumo do dimensionamento de estimativa diária de veículos e fluxos de tráfego por sentido, por total de veículos e por UCP (unidades de carro padrão).



**CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E  
ATERROS DE RESÍDUOS PERIGOSOS E NÃO PERIGOSOS**

*Atendimento a Notificação Nº CEAMNOT/00019233*

**Quadro 3.8-2 - Resumo – Viagens/dia e viagens/hora (em veículos) e viagens/hora (em UCP)**

Tipo de Veículo	Viagens/dia (ciclos)		Viagens/hora (ciclos)		Viagens/hora (UCP)	
	2009	2012	2009	2012	2009	2012
Vac-all	1,6	1,9	0,2	0,2	0,3	0,4
Veículo de menor capacidade	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
Caminhão	4,5	5,3	0,4	0,5	0,9	1,1
Poliguindaste	17,8	21,2	1,8	2,1	3,6	4,2
<b>Total</b>	<b>24,0</b>	<b>28,4</b>	<b>2,4</b>	<b>2,8</b>	<b>4,8</b>	<b>5,7</b>

Desta forma, considerando o arredondamento temos um volume horário gerado de 3 veículos por hora por sentido de tráfego para o ano de 2012 ou de 6 UCP/hora por sentido de tráfego para o mesmo ano, considerando o fator de equivalência de 2 para caminhões adotado pelo HCM. Em uma análise inicial, esta demanda é muito reduzida considerando a capacidade das vias, o que não acarretará em queda no nível de serviço na malha viária, correspondendo à passagem de um caminhão a cada vinte minutos.

### **3.8.4 - Análise dos Impactos no Tráfego nas Vias de Acesso**

Considera-se pólo gerador de tráfego o empreendimento, permanente ou provisório, que, devido à concentração ou especificidade da oferta de bens e serviços, geram elevados fluxos de população, com rotatividade de veículos e interferência no entorno, necessitando de grandes espaços para estacionamento, para carga e descarga, ou para movimentação de embarque e desembarque.

A importância do empreendimento em questão justifica a sua classificação como pólo gerador, por ocasionar uma demanda adicional de tráfego nas vias situadas no entorno. A análise de Pólos Geradores de Tráfego é uma atividade que objetiva quantificar e avaliar o impacto que empreendimentos causam sobre o tráfego das vias que lhes dão acesso para possível tomada de decisões para redução dos impactos. Esta atribuição é estabelecida por legislação, como decorrência dos aumentos sistemáticos da frota de veículos, do surgimento de novas atividades e do crescimento e adensamento verificado nas áreas urbanas.

---

**CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E  
ATERROS DE RESÍDUOS PERIGOSOS E NÃO PERIGOSOS**

Atendimento a Notificação Nº CEAMNOT/00019233

Após o dimensionamento das viagens diárias na situação crítica, as próximas etapas são:

- Definição das rotas de chegada e saída do empreendimento;
- Definição das vias de acesso ao empreendimento;
- Determinação da capacidade e nível de serviço atual nas vias de acesso;
- Distribuição das viagens geradas nas vias de acesso;
- Cálculo do nível de serviço futuro das vias envolvidas.

### **3.8.4.1 - Rotas de Acesso ao Empreendimento**

As rotas de acesso foram sugeridas no item “Previsão e Distribuição de Tráfego” do EIA em função do local do empreendimento e do vetor de crescimento industrial das empresas situadas em Macaé. Nesse estudo, temos a definição de duas rotas: principal e alternativa, que foram percorridas no levantamento de campo para validação da sua viabilidade com base em avaliações visuais, contagens de tráfego nas rodovias, determinação de velocidade média de percurso para as vias urbanas e aspectos de segurança de tráfego.

#### **3.8.4.1.1 - Rota Principal**

Considerando o ponto de origem das viagens e a configuração da malha, a rota principal pode ser considerada a melhor alternativa para o escoamento do produto, por evitar as vias do centro da cidade, baseando seu trajeto por vias urbanas expressas construídas como anel viário da cidade, com percurso total de aproximadamente 35km e tempo aproximado de percurso de 39 minutos, considerando a utilização de veículo pesado para o tráfego. Na **Figura 3.8-2** abaixo apresenta o percurso completo.



**CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E  
ATERROS DE RESÍDUOS PERIGOSOS E NÃO PERIGOSOS**

Atendimento a Notificação Nº CEAMNOT/00019233



**Figura 3.8-2 - Rota principal**

**Chegada à CTR-Industrial:** tráfego proveniente do Pólo Off-Shore para a CTR-Industrial: acesso ao empreendimento utilizando Av. Pref. Aristeu Ferreira da Silva e tomando a esquerda na Rua Aluísio da Silva Gomes, acessando a Linha Verde a esquerda após contorno na ilha central, até o cruzamento com a RJ-168 na rotatória (Rodovia do Petróleo) e tomando em frente a Linha Azul até o final, onde na rotatória toma-se a direita para ingresso na MC-01 (Estrada do Imbuí), nova rotatória e toma-se a esquerda na continuação da MC-01 que está em fase de conclusão. Ao final, ingresso na RJ-106 (Rodovia Amaral Peixoto) no sentido Campos até o trevo dos Quarenta, tomando a BR-101, sentido Rio de Janeiro, percurso de 4km até o trevo com a MC-01 (antiga Estrada Macaé-Conceição de Macabu) a direita, percurso de 770 metros até a CTR-Industrial.

**Saída da CTR-Industrial:** tráfego proveniente da CTR-Industrial para o Pólo Off-Shore: o retorno é exatamente no sentido oposto ao de chegada.

**CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E  
ATERROS DE RESÍDUOS PERIGOSOS E NÃO PERIGOSOS**

Atendimento a Notificação Nº CEAMNOT/00019233

**3.8.4.1.2 - Rota Alternativa**

A rota alternativa utiliza a malha viária do centro da cidade para percorrer o trecho entre a Praia dos Cavaleiros e região do aeroporto, diferente da rota principal que utiliza as vias de trânsito rápido que formam o anel viário da cidade. Possui um percurso ligeiramente maior que o principal com 38km de extensão e um tempo de viagem significativamente maior com aferição em 59min, devido ao grande número de interseções semaforizadas e aos congestionamentos verificados sistematicamente no trecho entre a Praia dos Cavaleiros e o Estádio Municipal, na Barra de Macaé. Na **Figura 3.8-3** e na **Figura 3.8-4** temos a trajetória desta rota, apresentando um detalhe na região central e o mapa do itinerário completo, respectivamente.



**Figura 3.8-3 - Rota alternativa – detalhe do trecho central de Macaé**

**Chegada à CTR-Industrial:** tráfego proveniente do Pólo Off-Shore para a CTR-Industrial-Macaé: o trajeto percorre a Av. Pref. Aristeu Ferreira da Silva até o cruzamento com a Av. do Sol, onde toma-se a esquerda e em seguida a direita até o semáforo no cruzamento com a Av. Nossa Senhora da Glória (trecho urbano da RJ-106). No semáforo, toma-se a direita no sentido Rio das Ostras, seguido de retorno a esquerda para tomar a pista sentido Macaé. Segue-se a Av. N. S. da Glória até o trevo semaforizado da Petrobrás e seguindo em frente toma-se a Av. Rui Barbosa, no trecho de aclive seguido de declive até alcançar o centro da cidade. Após a praça, toma-se a direita na Rua São João e ao seu final no semáforo, toma-se a esquerda na Av.

**CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E  
ATERROS DE RESÍDUOS PERIGOSOS E NÃO PERIGOSOS**

*Atendimento a Notificação Nº CEAMNOT/00019233*

Presidente Sodré (Rua da Praia). Seguindo esta via até o final, alcança-se a Ponte Engenheiro Ivan Mundin para cruzar o Rio Macaé e chegar ao Bairro da Barra de Macaé. A partir deste ponto, segue-se pela Av. Luis Lírío (trecho urbano da RJ-106 com diversos cruzamentos semaforizados) até o Centro de Convenções, onde acaba o trecho urbano e segue-se pela RJ-106, trecho rodoviário. A partir do cruzamento com a MC-01, o trajeto é idêntico ao da Rota Principal.



**Figura 3.8-4 - Rota alternativa**

**Saída da CTR-Industrial:** tráfego proveniente da CTR-Industrial-Macaé para o Pólo Off-Shore: o retorno é diferente da ida no trecho entre a Av. Presidente Sodré e Av. Nossa Senhora da Glória, na altura do Supermercado Extra: da Av. Presidente Sodré, toma-se a Rua Dr. João Cupertino (binário da Rua São João), cruzando a Rui Barbosa e seguindo pela Rua Vereador Abreu Lima, passando pela Estação Rodoviária. Ao final desta rua, toma-se a esquerda na Rua Manoel Joaquim Reis, cruza-se a via férrea e toma-se a esquerda a Av. Carlos Augusto Tinoco Garcia, ao final, na rotatória, toma-se a via a esquerda (Estrada da Cancela Preta) e chega-se Av. Nossa Senhora da Glória a direita. A partir daí, o trajeto é o oposto ao da ida.

### **3.8.4.2 - Caracterização das Vias de Acesso, Capacidade Atual e Nível de Serviço**

A capacidade das vias urbanas depende de uma série de fatores relativos às condições da via, do tráfego e do meio ambiente. A primeira diferença básica consiste na separação entre fluxo contínuo e fluxo interrompido. O fluxo contínuo caracteriza-se pela ausência de impedimentos externos à corrente de tráfego. É o caso típico das vias expressas, que não têm nenhum tipo de sinalização externa (sinais de parada e semáforos) ao tráfego, que possa prejudicar sua fluidez. O fluxo interrompido, por outro lado, caracteriza-se pela presença de impedimentos externos à corrente de tráfego, normalmente os sinais de parada obrigatória e/ou semáforos.

As metodologias apresentadas pelo HCM são utilizadas para avaliar o desempenho viário das operações do tráfego através da determinação dos níveis de serviço como medida de avaliação dos níveis de congestionamentos. De acordo com TRB (2000), nível de serviço é um termo que denota inúmeras combinações de operação que podem ocorrer em uma determinada faixa de tráfego quando esta acomoda diferentes volumes de tráfego.

O enquadramento das vias envolvidas no estudo de impactos para o empreendimento em questão é variado, incidindo casos de rodovias, vias urbanas e vias rurais (estrada de terra).

Para identificar o nível de qualidade da operação de uma determinada rodovia, o tradicional modelo do HCM (Highway Capacity Manual) utiliza o conceito de nível de serviço como medida da qualidade das condições operacionais da mesma. O modelo procura refletir a percepção dos usuários em função de diversos fatores, tais como, velocidade, tempo de viagem, liberdade de manobras, interrupções do tráfego, segurança, conforto e conveniência. Baseado nesse conceito empregou-se a metodologia apresentada no **Anexo 3.8.A**, para os trechos das Rodovias envolvidas comparando os níveis de serviço encontrados na situação atual com o adicional esperado para a etapa de operação do empreendimento.

Aplicado às vias urbanas, o nível de serviço é uma medida qualitativa que caracteriza as condições operacionais de uma corrente de tráfego e sua percepção pelos usuários, que inclui o efeito de fatores específicos, como velocidade e tempo de viagem, interrupções no tráfego, liberdade de movimentação, conforto e custos de operação.

Às vias urbanas, são atribuídas classes (de I a IV) conforme a velocidade de fluxo livre (*FFS* ou *Free-Flow Speed*), que quando confrontado com a velocidade média de percurso (*ATS* ou *Average Travel Speed*), determina-se o nível de serviço de uma determinada via urbana. Em condições normais, a capacidade típica é de 1.300 UCP/h/faixa, porém a capacidade pode ser reduzida em função da presença de impedâncias ao tráfego, como por exemplo, semáforos, lombadas, curvas, aclives e conflitos de fluxo e estreitamento da via.

No **Anexo 3.8.B**, temos o quadro indicativo do nível de serviço, de acordo com a metodologia do HCM, para o caso das vias urbanas. São apresentados também os parâmetros que caracterizam cada um dos níveis de serviço dessas vias urbanas.

O desempenho de uma rodovia ou via urbana, representado pelo seu nível de serviço, varia de “A” (melhor nível - tráfego livre) para “F” (pior nível - congestionamento) refletindo seu conforto ou eficiência. Alguns elementos geométricos que podem influenciar as condições do nível de serviço são: número e largura de faixas, largura de acostamentos, alinhamentos horizontal e vertical, existência de faixas exclusivas para movimentos de giros e grau de desenvolvimento da área de entorno e declividade (TRB, 2000).

O HCM não possui metodologia para avaliação de vias rurais, ou estrada de terra. Essas vias normalmente são caracterizadas pelo baixo volume de tráfego e altamente influenciadas por condições sazonais, que alteram periodicamente suas características físicas como as condições da pavimentação e a largura da caixa de rolamento, além de impedâncias e atoleiros imprevistos que podem causar o bloqueio total ou parcial do fluxo de tráfego. Por esses motivos, uma atribuição de nível de serviço neste tipo de via não gera uma confiabilidade plena, tornando a adoção de metodologias uma tarefa complexa e com resultados não fidedignos.

Pelas observações feitas nos dias de vistoria, as situações mais críticas foram verificadas nos períodos de 07:00h às 08:00h para o período da manhã e entre 17:00h e 18:00h no período da tarde. Desta forma, a avaliação do nível de serviço estará baseada nas observações de fluxo de veículos (caso das rodovias) e velocidades médias (para o caso das vias urbanas) registradas neste período, supostamente o período de carregamento mais crítico sobre a malha viária na etapa de operação.

Para o caso do presente estudo, as vias urbanas são classificadas como trânsito rápido, arteriais principais e coletoras, devido a sua importância na circulação de tráfego no município de Macaé.

---

**CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E  
ATERROS DE RESÍDUOS PERIGOSOS E NÃO PERIGOSOS**

*Atendimento a Notificação Nº CEAMNOT/00019233*

Como a área envolvida da CTR-Industrial-Macaé engloba rodovias de pista simples e vias urbanas, o cálculo foi realizado separadamente para cada classificação, que será apresentado a seguir.

#### **3.8.4.2.1 - Rodovia de Pista Simples**

Rodovias de Pista Simples são rodovias formadas por duas faixas de tráfego, uma para cada sentido, sem separação central entre faixas. Nesse tipo de rodovia, a ultrapassagem sobre veículos mais lentos deve ser realizada na faixa de tráfego de sentido oposto, durante intervalos entre veículos consecutivos de duração suficiente e em locais com distância de visibilidade adequada. Assim, em rodovias de pista simples nas quais o volume de tráfego e as restrições geométricas aumentam, a possibilidade de realização de manobras de ultrapassagem diminui, causando a formação de pelotões e o aumento do atraso proporcionando aos motoristas impossibilitados de ultrapassar de imediato.

Para efeito de análise de capacidade, as rodovias pavimentadas com duas faixas e dois sentidos de tráfego são divididas em duas classes: classe I, aquelas que os motoristas esperam poder trafegar com velocidades relativamente elevadas e, em geral, atende o tráfego de longa distância ou possuem conexões entre vias que servem o tráfego de longa distância; e classe II, aquelas nas quais os motoristas não esperam trafegar com velocidades elevadas, e, em geral atendem às viagens curtas, inícios e fins de viagens longas ou viagens em que a contemplação cênica exerce um papel significativo.

Os dois trechos rodoviários do estudo (BR-101 e RJ-106) estão enquadrados na classe II. Para rodovias de pista simples - classe II as medidas que definem o nível de serviço é o tempo que os veículos trafegam em pelotões e a velocidade média de viagem. O critério de nível de serviço é aplicado para o pico de 15 minutos e para segmentos de extensão significativa da Rodovia. Os níveis de serviço encontrados nestas rodovias são diferenciados por alguns fatores como a redução na velocidade média de operação e aumento na porcentagem de tempo que os veículos trafegam em pelotões, (trafegam um atrás do outro) aguardando por oportunidades para realizar manobras de ultrapassagem.

No **Quadro 3.8-3** a seguir, temos o resultado da contagem classificada resultante da pesquisa de campo, com o registro da situação de maior volume horário encontrado.

**CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E  
ATERROS DE RESÍDUOS PERIGOSOS E NÃO PERIGOSOS**

*Atendimento a Notificação Nº CEAMNOT/00019233*

**Quadro 3.8-3 - Volume horário por tipo de veículo e sentido**

VIA	FAIXAS	VEL MED [km/h]	SENTIDO	VOLUME HORÁRIO								VOLUME TOTAL	VOLUME / FAIXA
				CARRO	%	ONIBUS	%	CAMINHÃO	%	MOTO	%		
RJ-106	1	70	Rio de Janeiro	169	84%	6	3%	18	9%	9	4%	202	202
	1	70	Campos	139	79%	6	3%	16	9%	16	9%	177	177
	2		Dois Sentidos	308	81%	12	3%	34	9%	25	7%	379	
BR-101	1	70	Macaé	274	72%	12	3%	84	22%	9	2%	379	379
	1	70	Campos	249	69%	12	3%	82	23%	16	4%	359	359
	2		Dois Sentidos	523	71%	24	3%	166	22%	25	3%	738	

O tráfego rodoviário na região estudada possui comportamento distinto na composição dos veículos, com baixa incidência de veículos pesados na RJ-106 (12%) e alta incidência na BR-101 (25 e 26%). De maneira geral, as rodovias de pista simples em análise não apresentam indicadores de saturação no presente. Ainda que alguns trechos indiquem impedâncias pontuais ao fluxo livre, as classificações encontradas de “B” e “C” são plenamente satisfatórias e não sujeitas a congestionamentos na situação típica.

Seguindo a metodologia para determinação do nível de serviço para rodovias de pista simples classe II (**Anexo 3.8.A**), temos no **Quadro 3.8-4** a seguir a memória de cálculo.



**CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E  
ATERROS DE RESÍDUOS PERIGOSOS E NÃO PERIGOSOS**

Atendimento a Notificação N° CEAMNOT/00019233

**Quadro 3.8-4 - Memória de Cálculo para determinação do nível de serviço**

RODOVIA	TIPO	CLASSE	SENTIDO	CAPAC [UCP/FAIXA]	V	FHP	F <sub>o</sub>	FVP	P <sub>o</sub>	E <sub>o</sub>	C_1 [UCP/FAIXA]	C_2 [UCP/FAIXA]	BVFL [km/h]	V <sub>p</sub> tot [UCP/h]	BPTGS [%]	F <sub>d/up</sub>	PTGS [%]	NS
BR-101	Pista Simples	II	Rio de Janeiro	1.700	379	0,89	1	0,976	0,25	1,1	1.700	3.200	70	897	54,6	13,2	67,8	C
BR-101	Pista Simples	II	Campos	1.700	359	0,81	1	0,974	0,26	1,1	1.700	3.200	70					
RJ-106	Pista Simples	II	Macaé	1.700	202	0,89	1	0,988	0,12	1,1	1.700	3.200	70	454	32,9	20,9	53,7	B
RJ-106	Pista Simples	II	Campos	1.700	177	0,8	1	0,988	0,12	1,1	1.700	3.200	70					

#### 3.8.4.2.2 - Vias Urbanas

As vias urbanas são responsáveis pelo deslocamento da maioria do tráfego de passagem nas grandes cidades brasileiras, tornando prioritário o gerenciamento desses corredores com o intuito de manter níveis aceitáveis de fluidez do tráfego veicular. Podem ser divididos em:

- **Via de Trânsito Rápido** - aquela caracterizada por acessos especiais com o trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível.
- **Via Arterial** - aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade.
- **Via Coletora** - aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade.
- **Via Local** - aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.

A maior parte das vias percorridas na rota alternativa é classificada como arterial principal e são destinadas à ligação entre os principais bairros para a distribuição dos maiores fluxos. São preferenciais, definidas como principais vias de comércio e serviços. Para via arterial principal, o Código de Trânsito Brasileiro determina uma velocidade máxima de 60km/h, somente menor que a velocidade das vias de trânsito rápido (80km/h) e das vias expressas urbanas, que possuem acessos restritos e condições para o desenvolvimento de velocidades semelhantes ao das rodovias.

O Highway Capacity Manual (TRB, 2000) contém metodologias para a avaliação do nível de serviço e estimação da capacidade de diversos elementos do sistema viário, incluindo uma específica para a análise de vias urbanas. Essa metodologia pode ser dividida em três métodos:

- 1º Método – Determinação da classe da via;
- 2º Método – Estimação do nível de serviço; e

---

**CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E  
ATERROS DE RESÍDUOS PERIGOSOS E NÃO PERIGOSOS**

Atendimento a Notificação Nº CEAMNOT/00019233

- 3º Método – Simulação da velocidade média de percurso. No presente trabalho, o levantamento de campo foi realizado com o auxílio do equipamento GPS e considerou-se a velocidade média do percurso nas vias envolvidas para obtenção do nível de serviço operacional das mesmas.

As vias urbanas estudadas foram classificadas de acordo com o Código de Trânsito Brasileiro – C.T.B. e baseadas na classificação de vias propostas pelo HCM. O **Quadro 3.8-5** mostra a classificação das vias comparando as limitações de velocidade do C.T.B. com o HCM.

**Quadro 3.8-5 - Classificação das vias em relação ao CTB e ao HCM**

Tipo de Via	Código de Trânsito Brasileiro – Velocidade Máxima Permitida (km/h)	Highway Capacity Manual – HCM Velocidade Máxima Permitida (km/h)
Via Arterial	37,28 mph	Classe II – velocidades entre 55 a 70 (km/h)
Via Coletora	40 km/h	Classe III – velocidades entre 50 a 55 km/h
Via Local	30 km/h	Classe IV – velocidades entre 40 a 55 km/h

Como se pode observar o HCM considera velocidades mais altas do que aquelas regulamentadas nas vias brasileiras, por isso foi estabelecido uma avaliação da velocidade média como critério de análise das vias envolvidas e seus enquadramentos no nível de serviço do HCM.

A seguir, temos a classificação, caracterização e definição do nível de serviço de cada uma das vias urbanas que podem sofrer algum impacto ou influência decorrente da implantação da CTR-Industrial. O **Quadro 3.8-6** apresenta os tipos de vias que serão utilizadas, e a velocidade máxima regulamentada para as mesmas, com o objetivo de encontrar o nível de serviço dessas vias, já que a medida de eficiência para as vias arteriais é a velocidade média de viagem (km/h).

**CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E  
ATERROS DE RESÍDUOS PERIGOSOS E NÃO PERIGOSOS**

*Atendimento a Notificação Nº CEAMNOT/00019233*

**Quadro 3.8-6 - Caracterização das vias urbanas e determinação do nível de serviço para a situação atual.**

VIA (TRECHO)	CLASSIFICAÇÃO [CLASSE]	VELOCIDADE [km/h]		EXTEN- SÃO [m]	SEMAFO- RIZADA	SENTIDO FLUXO	Nº FAIXAS /SENTIDO	LARGURA MÉDIA / FAIXA [m]	CAPACIDADE [UCP/h]		NÍVEL DE SERVIÇO ATUAL
		REGULA- MENTAR	AFERIDA						FAIXA	TOTAL	
AV PREF ARISTEU FERREIRA DA SILVA (TERRA - ALUÍSIO)	COLETORA (IV)	40	32	360	N	DUPLO	2	3,2	1.000	2.000	C
AV PREF ARISTEU FERREIRA DA SILVA (ALUISIO - AV DO SOL)	ARTERIAL PRINCIPAL (IV)	60	34	1.164	S	DUPLO	2	3,2	1.100	2.200	B
RUA ALOISIO DA SILVA GOMES	ARTERIAL PRINCIPAL	60	43	1.750	N	DUPLO	2	3,6	1.300	2.600	A
LINHA VERDE	TRÂNSITO RÁPIDO (I)	80	68	2.850	N	DUPLO	2	3,8	1.700	3.400	B
LINHA AZUL	TRÂNSITO RÁPIDO (I)	80	73	7.740	N	DUPLO	2	3,8	1.700	3.400	A
MC-001 (LINHA AZUL - RJ-106)	TRÂNSITO RÁPIDO (I)	80	70	4.420	N	DUPLO	2	3,8	1.700	3.400	B
AVENIDA DO SOL	ARTERIAL PRINCIPAL (IV)	60	9	210	S	DUPLO	2	3,3	1.000	2.000	F
AV N. S. DA GLÓRIA	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	60	25	3.460	S	DUPLO	2	3,5	1.300	2.600	D
AV RUI BARBOSA (TREVO - AV.AGENOR CALDAS)	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	60	13	1.380	S	DUPLO	1	3,8	1.200	1.200	F
AV RUI BARBOSA (AV.AGENOR CALDAS - RUA SÃO JOÃO)	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	60	11	310	S	ÚNICO	1	4,2	1.000	1.000	F
RUA SÃO JOÃO	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	60	29	290	S	ÚNICO	1	5	1.100	1.100	C
AV PRESIDENTE SODRÉ	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	60	28	600	N	DUPLO	2	3	1.000	2.000	C
PONTE ENG IVAN MUNDIN	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	60	33	100	N	DUPLO	1	3,7	1.100	1.100	C
RJ-106 (PONTE - ESTÁDIO MUNICIPAL)	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	60	33	5.000	S	DUPLO	2	3,5	1.100	2.200	C
RJ-106 (ESTÁDIO MUNICIPAL - TREVO MC-001)	ARTERIAL PRINCIPAL (II)	80	41	4.800	S	DUPLO	1	3,5	1.300	1.300	C
RUA DR JOÃO CUPERTINO	ARTERIAL PRINCIPAL (IV)	60	15	375	S	ÚNICO	1	4	1.100	1.100	E
RUA VEREADOR ABREU LIMA	ARTERIAL PRINCIPAL (IV)	60	19	490	S	ÚNICO	1	4	1.100	1.100	D
RUA MANOEL JOAQUIM REIS	ARTERIAL PRINCIPAL (IV)	60	24	325	S	DUPLO	1	3,8	1.100	1.100	C
AV CARLOS AUGUSTO TINOCO GARCIA	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	60	38	2.250	S	DUPLO	1	3,8	1.300	1.300	C
ESTRADA DA CANCELA PRETA	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	60	18	110	S	DUPLO	1	4,1	1.000	1.000	E

### 3.8.4.3 - Distribuição das viagens geradas nas vias de acesso

Pelo padrão de operação esperado, com viagens cíclicas partindo dos pontos de coleta no *Pólo Off-Shore*, com destino à CTR-Industrial-Macaé percorrendo as rotas descritas, temos que o volume adicional de viagens de 6 UCP/h/sentido incidirá simultaneamente em todas as vias. Vale salientar que a operação de destinação dos resíduos industriais já ocorre nos dias atuais, onde podemos afirmar que algumas vias estudadas já contemplam essa movimentação de veículos. Desta forma, esse incremento pode ser considerado como caso extremo de acréscimo de veículos na via. De qualquer forma, a representatividade desta demanda comparada à capacidade das vias em questão nunca será maior que 0,06%, impondo a esse volume de 6 UCP/h um caráter insignificante.

### 3.8.4.4 - Impactos na Malha Viária: Estimativa do Nível de Serviço Futuro

Observa-se pelos resultados obtidos, que, com as demandas adicionais computadas em todos os segmentos da via, a representatividade do fluxo em função da capacidade não ultrapassará o percentual de 0,06%, portanto o nível de serviço atual determinado para as vias nas duas rotas não serão alterados, portanto podemos considerar que o nível de serviço futuro será idêntico ao atual.

Definidos os níveis de serviço em cada segmento das rotas, podemos verificar a viabilidade de cada uma das rotas, comparando a operação de cada via com seu nível de saturação, sendo adotado o seguinte critério:

- NS “A”, “B” e “C” – Fluxo livre, sem sinais de saturação
- NS “D” – Fluxo com pré saturação
- NS “E” e “F” – Fluxo saturado

Do **Quadro 3.8-7** ao **Quadro 3.8-10** a seguir, temos a sequência do itinerário para as duas rotas para os trajetos de ida e volta, indicando o nível de saturação por cores, sendo verde para vias sem sinais de saturação, amarelo para pré-saturação e vermelho para situação de saturação.

**CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E  
ATERROS DE RESÍDUOS PERIGOSOS E NÃO PERIGOSOS**

Atendimento a Notificação Nº CEAMNOT/00019233

**Quadro 3.8-7 - Indicação gráfica de saturação – Rota Principal : Sentido CTR-Industrial**

ORDEM	VIA (TRECHO)	CLASSIFICAÇÃO [CLASSE]	NÍVEL DE SERVIÇO FUTURO
1	AV PREF ARISTEU FERREIRA DA SILVA (TERRA - ALUÍSIO)	COLETORA (IV)	<b>C</b>
2	RUA ALOISIO DA SILVA GOMES	ARTERIAL PRINCIPAL	<b>A</b>
3	LINHA VERDE	TRÂNSITO RÁPIDO (I)	<b>B</b>
4	LINHA AZUL	TRÂNSITO RÁPIDO (I)	<b>A</b>
5	MC-01 (LINHA AZUL - RJ-106)	TRÂNSITO RÁPIDO (I)	<b>B</b>
6	RJ-106 (TREVO MC-01 - TREVO DOS QUARENTA)	RODOVIA PISTA SIMPLES	<b>B</b>
7	BR-101 (TREVO DOS QUARENTA - TREVO MC-01)	RODOVIA PISTA SIMPLES	<b>C</b>
8	MC-001 (TREVO BR-101 - CTRI)	VIA RURAL	

**Quadro 3.8-8 - Indicação gráfica de saturação – Rota Principal : Sentido Pólo Off-Shore**

ORDEM	VIA (TRECHO)	CLASSIFICAÇÃO [CLASSE]	NÍVEL DE SERVIÇO FUTURO
1	MC-001 (CTRI - TREVO BR-101)	VIA RURAL	
2	BR-101 (TREVO MC-01 - TREVO DOS QUARENTA)	RODOVIA PISTA SIMPLES	<b>C</b>
3	RJ-106 (TREVO DOS QUARENTA - TREVO MC-01)	RODOVIA PISTA SIMPLES	<b>B</b>
4	MC-001 (RJ - 116 - LINHA AZUL)	TRÂNSITO RÁPIDO (I)	<b>B</b>
5	LINHA AZUL	TRÂNSITO RÁPIDO (I)	<b>A</b>
6	LINHA VERDE	TRÂNSITO RÁPIDO (I)	<b>B</b>
7	RUA ALOISIO DA SILVA GOMES	ARTERIAL PRINCIPAL	<b>A</b>
8	AV PREF ARISTEU FERREIRA DA SILVA (ALUÍSIO - TERRA)	COLETORA (IV)	<b>C</b>

**CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E  
 ATERROS DE RESÍDUOS PERIGOSOS E NÃO PERIGOSOS**

Atendimento a Notificação Nº CEAMNOT/00019233

**Quadro 3.8-9 - Indicação gráfica de saturação – Rota Alternativa : Sentido CTR-Industrial**

ORDEM	VIA (TRECHO)	CLASSIFICAÇÃO [CLASSE]	NÍVEL DE SERVIÇO FUTURO
1	AV PREF ARISTEU FERREIRA DA SILVA (TERRA - ALUÍSIO)	COLETORA (IV)	C
2	AV PREF ARISTEU FERREIRA DA SILVA (ALUISIO - AV DO SOL)	ARTERIAL PRINCIPAL (IV)	B
3	AVENIDA DO SOL	ARTERIAL PRINCIPAL (IV)	F
4	AV N. S. DA GLÓRIA	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	D
5	AV RUI BARBOSA (TREVO - AV.AGENOR CALDAS)	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	F
6	AV RUI BARBOSA (AV.AGENOR CALDAS - RUA SÃO JOÃO)	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	F
7	RUA SÃO JOÃO	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	C
8	AV PRESIDENTE SODRÉ	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	C
9	PONTE ENG IVAN MUNDIN	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	C
10	RJ-106 (PONTE - ESTÁDIO MUNICIPAL)	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	C
11	RJ-106 (ESTÁDIO MUNICIPAL - TREVO MC-001)	ARTERIAL PRINCIPAL (II)	C
12	RJ-106 (TREVO MC-01 - TREVO DOS QUARENTA)	RODOVIA PISTA SIMPLES	B
13	BR-101 (TREVO DOS QUARENTA - TREVO MC-01)	RODOVIA PISTA SIMPLES	C
14	MC-01 (TREVO - CTRI)	VIA RURAL	

**Quadro 3.8-10 - Indicação gráfica de saturação – Rota Alternativa: Sentido CTR-Industrial**

ORDEM	VIA (TRECHO)	CLASSIFICAÇÃO [CLASSE]	NÍVEL DE SERVIÇO FUTURO
1	MC-001 (CTRI - TREVO BR-101)	VIA RURAL	
2	BR-101 (TREVO MC-01 - TREVO DOS QUARENTA)	RODOVIA PISTA SIMPLES	C
3	RJ-106 (TREVO DOS QUARENTA - TREVO MC-01)	RODOVIA PISTA SIMPLES	B
4	RJ-106 (TREVO MC-01 - ESTÁDIO MUNICIPAL)	ARTERIAL PRINCIPAL (II)	C
5	RJ-106 (ESTÁDIO MUNICIPAL - PONTE)	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	C
6	PONTE ENG IVAN MUNDIN	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	C
7	AV PRESIDENTE SODRÉ	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	C
8	RUA DR JOÃO CUPERTINO	ARTERIAL PRINCIPAL (IV)	E
9	RUA VEREADOR ABREU LIMA	ARTERIAL PRINCIPAL (IV)	D
10	RUA MANOEL JOAQUIM REIS	ARTERIAL PRINCIPAL (IV)	C
11	AV CARLOS AUGUSTO TINOCO GARCIA	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	C
12	ESTRADA DA CANCELA PRETA	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	E
13	AV N. S. DA GLÓRIA	ARTERIAL PRINCIPAL (III)	D
14	AVENIDA DO SOL	ARTERIAL PRINCIPAL (IV)	F
15	AV PREF ARISTEU FERREIRA DA SILVA (ALUÍSIO - TERRA)	COLETORA (IV)	C



### **3.8.5 - Conclusões e Recomendações**

O incremento de tráfego gerado pela implantação de um Pólo Gerador de Viagem (PGV) pode interferir no desempenho do tráfego veicular, causando efeitos negativos na sua área de influência. Há várias técnicas que podem ser usadas para realizar a análise de tais efeitos na rede viária. Os procedimentos descritos no HCM para análise de desempenho de redes viárias são tradicionais no meio técnico-científico, sendo referência no contexto da engenharia de tráfego e o primeiro documento a tratar, de forma sistemática, conceitos e procedimentos de análise de capacidade e de níveis de serviço para os diversos tipos de vias e de pessoas, causando efeitos potenciais na sua mobilidade e acessibilidade. Devido a isso, fatos como o aumento de congestionamentos, do número de acidentes e do tempo de percurso merecem atenção e podem ser minimizados através de estudo e implantação de medidas que venham a melhorar as condições de circulação viária.

Como primeira fase da análise, torna-se necessário conhecer a qualidade ou o nível de serviço oferecido pela malha atual para posterior análise dos impactos. Desta forma, temos o resumo dos resultados obtidos para a etapa de diagnóstico do sistema viário, conforme descrito anteriormente. Nesta etapa, além da demonstração do nível de serviço, buscou-se comparar o fluxo atual das vias com sua respectiva capacidade de tráfego determinada com auxílio da metodologia do HCM. Encontra-se desta forma, o nível de saturação de cada via, onde o percentual representa qual o grau crítico de “ocupação” de cada um dos trechos estudados.

Verifica-se para a rota principal na situação atual e na prevista para a entrada de operação da CTR-Industrial, que todas as vias operam em condições satisfatórias de tráfego, não havendo problemas sérios que envolvam os indicadores de capacidade viária. O traçado desta rota é o mais indicado para ser adotado para o escoamento dos resíduos, por ser o trajeto mais curto possível, com menor tempo de viagem e por evitar a malha na região central da cidade.

A mesma situação não pode ser descrita para o caso da rota alternativa sugerida. Observando os resultados, verificam-se algumas vias selecionadas com operação crítica nas condições atuais na qualidade do nível de serviço. Para esta rota no sentido CTR-Industrial, temos que 3 dos 14 segmentos do trajeto já operam em condições de saturação presente: Av. do Sol, e os dois segmentos da Av. Rui Barbosa. Além disso, temos a Av. Nossa Senhora da Glória com uma situação de pré-saturação. Para o sentido oposto, a situação é mais crítica ainda, com 3 vias saturadas e 2 em situação de pré-saturação.

---

**CENTRAL DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS E  
ATERROS DE RESÍDUOS PERIGOSOS E NÃO PERIGOSOS**

*Atendimento a Notificação Nº CEAMNOT/00019233*

Recomenda-se a adoção da rota principal como prioritária para todas as operações de transporte, e a utilização da rota alternativa somente em casos extremos. Uma alternativa viável para o uso da rota alternativa seria evitar os horários de pico de tráfego.

De qualquer forma, melhorias são recomendadas para evitar o colapso da malha, com intervenções que podem ser feitas em curto prazo e de baixa complexidade, que adicionariam capacidade viária e aumentariam a segurança de motoristas e pedestres. Basicamente, podem ser descritas em 2 intervenções distintas: intervenções para tratamento de tráfego nos cruzamentos com conflitos e conservação da pavimentação e sinalização;

As intervenções de tratamento de tráfego melhoram as condições de circulação dos veículos através de adaptações na infraestrutura, reduzindo as situações de conflito de fluxos, que provocam engarrafamentos, insegurança e restrição de capacidade viária. Para a malha avaliada, temos uma situação que pode ser enquadrada nesta categoria: o acesso ao empreendimento na Rodovia BR-101. No documento “Previsão e Distribuição de Tráfego” do **EIA**, foi exposta uma solução viável para minimizar os conflitos nesta interseção, contemplando a implantação de faixas de aceleração e desaceleração e duas ilhas centrais para retorno situados ao sul e ao norte do trevo. Essas medidas reduziram significativamente os riscos de acidentes decorrentes do tráfego de veículos pesados em operação de manobras e baixa velocidade.

Para confirmar a eficácia das intervenções sugeridas acima, seria necessária a realização de estudos detalhados focando essas interseções, com atualização das contagens de tráfego classificadas por tipo de veículos para embasar as medidas a serem tomadas.

A implantação de sinalização vertical e horizontal e conservação da pavimentação são essenciais para manter o nível de serviço da via e as condições globais de segurança no entorno. A fase de operação pode proporcionar maiores impactos em relação a ruído e degradação da malha por ser predominante o uso de veículos pesados. É recomendada uma manutenção periódica do pavimento, para evitar a formação de buracos e ruídos provocados pelo fluxo de veículos pesados.