

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 1 de 46	
O.S.		

Emitente 		EMITENTE Projetista Resp. Técnico Ettore José Botura CREA 0600440227
Linha CORREDOR SABARÁ	Trecho RUA DOUTOR ANTÔNIO BENTO \ ESTR. DO ALVARENGA	
Objeto MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE SINALIZAÇÃO E SEMAFÓRICO – FASES 1A E 1B		SÃO PAULO TRANSPORTE S. A. Verificação Coord. Técnico

Documentos de Referência

FASE 1A – Binário:

- DE-080.02/SN4/001 A 006 – PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL – PLANTA;
- DE-080.02/SN4/024 A 029 – PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL – PLANTA;
- DE-080.02/SN4/053 A 058 – PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA – PLANTA;

FASE 1A - Dispositivo:

- DE-080.02/SN4/020 A 021 – PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL – PLANTA;
- DE-080.02/SN4/043 A 044 – PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL – PLANTA;
- DE-080.02/SN4/072 – PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA – PLANTA;

FASE 1B:

- DE-080.02/SN4/007 A 019 E 097 – PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL – PLANTA;
- DE-080.02/SN4/030 A 042 E 098 – PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL – PLANTA;
- DE-080.02/SN4/059 A 071 E 076 A 077 – PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA – PLANTA;

DETALHES:

- DE-080.02/SN4/022 E 023 – PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO HORIZONTAL – DETALHES;
- DE-080.02/SN4/045 A 052 – PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO VERTICAL – DETALHES;
- DE-080.02/SN4/075 – PROJETO EXECUTIVO DE SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA – DETALHES.

Documentos Resultantes

Observações

REV	RESP. TÉCN./ EMITENTE	VERIFICAÇÃO / SÃO PAULO TRANSPORTE	COORD. TÉCNICA / SÃO PAULO TRANSPORTE	REV	RESP. TÉCN.EMITENTE	VERIFICAÇÃO / SÃO PAULO TRANSPORTE	COORD. TÉCNICA / SÃO PAULO TRANSPORTE

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 2 de 46	

Emitente

SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	4
1.1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL	5
1.2. SINALIZAÇÃO VERTICAL	12
1.3. SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA (LED)	15
1.4. APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS	41
1.4.1. FASE 1A – BINÁRIO	42
1.4.2. FASE 1A – DISPOSITIVO	42
1.4.3. FASE 1B	43
1.4.4. DETALHES	45
1.5. APRESENTAÇÃO DAS QUANTIDADES DE PROJETOS	46

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 3 de 46	

Emitente



Resp. Técnico – Emitente
Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227
Verificação / São Paulo Transporte

1. INTRODUÇÃO

Este documento que tem por objetivo a apresentação do projeto e o memorial descritivo da sinalização horizontal, vertical e semaforica para a implantação do Corredor de Ônibus da Avenida Nossa Senhora do Sabará da São Paulo Transportes SA e remodelações do sistema viário local, realizada no trecho entre a rua Doutor Antônio Bento e a Estrada do Alvarenga. Todo o projeto foi elaborado de acordo com as recomendações, deliberações, normas e especificações do "CTB" - Código de Trânsito Brasileiro, "**CONTRAN**" - Conselho Nacional de Trânsito e Manual de Sinalização Urbana da "CET-SP", e deverá ser submetido à análise e aprovação dos órgãos públicos ou concessionárias responsáveis atuantes na área de intervenção.

Código	MD-080.02/SN4/001	Rev.	C
Emissão	23/07/2024	Folha	4 de 46

Emitente

SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

2. LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

As ruas que compõem as Fases 1A – Binário e Dispositivo e 1B, estão localizadas no bairro de Santo Amaro, no município de São Paulo, conforme ilustrado na Figura 1. O trecho completo compreende um trecho de aproximadamente 8 quilômetros, e suas respectivas extensões de acordo com o trecho são:

Fase 1A Dispositivo – 0,68 km

Fase 1A Binário – 2,1 km

Fase 1B – 5,27 km



Figura 1 - Localização das Fases 1A e 1B

Todo o trecho recebeu sinalização horizontal e vertical de regulamentação, advertência e orientação, adequadas à velocidade para a qual o projeto foi desenvolvido.

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 5 de 46	

Emitente 	Resp. Técnico – Emitente Resp. Técnico Ettore José Botura CREA 0600440227 Verificação / São Paulo Transporte
---	---

1.1. SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

A sinalização horizontal a ser implantada constitui-se de pintura no pavimento de linhas divisórias de fluxos do mesmo sentido e sentidos opostos, linhas de bordo, linhas de continuidade, linhas de divisão entre o fluxo do BRT e o fluxo veicular, linhas de canalização, zebrados, marcas transversais, máscaras de contrastes, setas, legendas e tachas refletivas.

O projeto emprega dois tipos de pintura: Termoplástico Extrudado com 3mm de espessura, utilizadas em máscara de contraste, linhas de retenção, linhas de canalização, zebrados, faixas de pedestre, símbolos, setas e legendas de pavimento. Para linhas divisórias de fluxos, linhas delimitadoras de parada de veículos específicos, linhas de continuidade, linhas de divisão entre o fluxo de ônibus e o fluxo veicular, linhas de aproximação, será utilizada tinta termoplástica aplicada por aspersão com 1,5mm de espessura.

Sendo assim, o sistema de sinalização horizontal do corredor é constituído de:

- Linha contínua, com espessura de 0,10m nas aproximações de cruzamentos veiculares, produzida na cor branca;
- Linha contínua, com espessura de 0,10m, no eixo viário de fluxos veiculares de sentidos opostos, produzida na cor amarela;
- Linha tracejada 1x1, com espessura de 0,10m, no eixo viário de fluxos veiculares de sentidos opostos, produzida na cor amarela;
- Linha dupla contínua, com espessura de 0,10m, no eixo viário de fluxos veiculares de sentidos opostos, produzida na cor amarela;
- Linha contínua, com espessura de 0,20m, nos bordos onde estão as estações de embarque e desembarque, produzida na cor amarela;
- Linha seccionada 2x6, com espessura de 0,10m, no eixo viário de fluxos veiculares de mesmo sentido, produzida na cor branca;

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 6 de 46	

Emitente



Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

- Linha tracejada 1x1, com espessura de 0,10m, nas conversões à direita ou à esquerda, produzida cor branca;
- Linha contínua, com espessura de 0,25m, na divisão entre faixa exclusiva de ônibus e fluxo veicular, produzida na cor branca;
- Linha tracejada 1x1, com espessura de 0,25m, na divisão entre a faixa exclusiva de ônibus e fluxo veicular, produzida na cor branca;
- Linha contínua, com espessura de 0,10m, para marcação de estacionamento, produzida na cor branca;
- Linha tracejada 1x1, com espessura de 0,10m, para marcação de estacionamento, produzida na cor branca;
- Linha contínua, com espessura de 0,20m, para marcação de estacionamento, produzida na cor branca;
- Linha contínua, com espessura de 0,20m, para marcação de proibição de parada, produzida na cor amarela;
- Linha contínua, com espessura de 0,10m, para marcação de ciclovia, produzida na cor branca;
- Linha contínua, com espessura de 0,10m, para marcação de estacionamento, produzida na cor vermelha;
- Linha de retenção, com espessura de 0,40m no fluxo veicular e no fluxo cicloviário, com comprimento variável, produzida na cor branca;
- Linha de canalização junto aos acessos e ilhas, com espessura de 0,20m, produzida na cor branca ou amarela;
- Áreas zebradas, com espessura de 0,40m e afastamento de 1,10m, produzida na cor branca ou amarela, variando conforme o sentido do fluxo de veículos;
- Faixas para travessias de pedestres com 0,40m de espessura, espaçamento de 0,60m e comprimento de 4,00 m, produzida na cor branca;

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 7 de 46	

Emitente



Resp. Técnico – Emitente
Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227
Verificação / São Paulo Transporte

- Legendas ou inscrições no pavimento, como setas e legendas de ônibus, produzidos na cor branca conforme estabelecido pelo CONTRAN;
- Marcação de área de cruzamento com faixa exclusiva produzida na cor amarela, com quadrados de lado mínimo igual a 1,0m.
- Marcação de área de ciclovia, aplicada sobre o pavimento de concreto, produzida na cor vermelha.
- Máscara de contraste com espessura variada, aplicada sobre o pavimento de concreto, produzida na cor preta;
- Tachas refletivas monodirecionais e bidirecionais, utilizadas ao longo das linhas de eixo e nos zebraados, variando conforme o sentido do fluxo de veículos.

1.1.1. Especificação com a execução de serviços de sinalização horizontal

1.1.1.1. Pintura manual

- Faixa de pedestres, retenção, canalização, áreas zebraadas, setas, letreiros, máscara de contraste aplicada em legendas, linhas e marcas transversais em pavimentos de concreto etc., conforme as indicações contidas nos projetos.
- Sinalizações mais simples como faixas, setas e máscaras de contrastes, devem ser pintadas utilizando-se gabaritos ou chapas dispostas adequadamente sobre uma pré-marcação.
- Sinalizações mais complexas incluindo caracteres ou pictogramas, requererão a confecção e uso de gabaritos específicos.
- No caso de áreas extensas será requerida a pintura mecanizada.

1.1.1.2. Preparação do pavimento

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 8 de 46	

Emitente

SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

- A superfície a ser pintada deve se apresentar seca, livre de sujeira ou qualquer outro material estranho (óleos, graxas, etc.) que possa prejudicar a aderência do material ao pavimento.
- Quando a simples varrição ou jato de ar não forem suficientes para remover todo o material estranho, o pavimento deve ser limpo de maneira adequada e compatível com o tipo de material a ser removido.

1.1.1.3. Pré- Marcação

- Quando a superfície a ser sinalizada não apresentar marcas existentes que possam servir de guias, deve ser feita a pré-marcação antes da aplicação da tinta ou do material termoplástico na via, rigorosamente de acordo com as cotas e dimensões fornecidas em projeto.

1.1.1.4. Pintura com Material Termoplástico

- Será realizada com material termoplástico formulado com resinas sintéticas de alta qualidade, pigmentos estáveis ao aquecimento e microesferas de vidro, aplicado por extrusão ou por aspersão conforme o caso.
- Deverá ser incorporada às massas termoplásticas microesferas do tipo I-A na mistura e imediatamente após a aplicação do termoplástico, quer por aspersão (mecanizada) ou extrudado (manual) devem ser distribuídas microesferas de vidro do tipo II-A, de forma homogênea sobre a superfície ainda quente do termoplástico, a razão que assegure a mínima retrorrefletância especificada.

1.1.1.4.1. Normas a serem atendidas

Na execução dos serviços de sinalização horizontal com termoplástico extrudado deverão ser atendidos as seguintes normas:

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 9 de 46	

Emitente

SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

- NBR - 6831 – Sinalização horizontal viária - Microesfera de vidro – Requisitos – ABNT
- NBR 13159 – Termoplástico para sinalização horizontal aplicado pelo processo de aspersão – ABNT
- NBR 13132 – Termoplástico para sinalização horizontal aplicado pelo processo de extrusão – ABNT

1.1.1.4.2. Equipamentos de Aplicação

As máquinas para aplicação de termoplástico pelo processo de aspersão (mecanizado) devem conter no mínimo os seguintes equipamentos:

- a) Usina móvel montada sobre caminhão, constituída de dois recipientes para fusão do material (branco e amarelo), providos de queimadores, controle de temperatura e agitadores com velocidade variável;
- b) Veículo autopropulsor contendo recipiente com capacidade variável e aquecimento indireto (câmara para óleo térmico). Para os equipamentos de projeção pneumática o recipiente precisa ser pressurizado para conduzir o material até a pistola e, nos equipamentos de projeção mecânica, o material deve ser conduzido através de bomba até a pistola;
- c) Termômetros em perfeito estado de funcionamento, na câmara de óleo e no recipiente para fusão do material termoplástico;
- d) Conjunto aplicador contendo uma ou duas pistolas próprias para termoplástico e semeador de microesferas de vidro;
- e) Aquecimento indireto (com óleo térmico) para todo conjunto aplicador, ou seja, mangueira condutora do material termoplástico e pistola;
- f) Compressor com tanque pulmão de ar destinado a:
 - i. Pressurização do recipiente de termoplástico, nos equipamentos de projeção pneumática (tanque de microesferas);
 - ii. Limpeza do pavimento e para atomização do material;

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 10 de 46	

Emitente

SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

iii. Acionamento das pistolas para termoplásticos e microesferas;

- g) Dispositivos de aplicação contínua e intermitente para a execução das linhas simples e/ou duplas, dos materiais utilizados;
- h) Dispositivos, acessórios de controle e segurança, em painéis na cabine do veículo e na plataforma de comando do conjunto de aplicação;
- i) Sistema de aquecimento, podendo ser com queima de gás ou óleo diesel;
- j) Gerador de eletricidade para alimentação dos dispositivos de segurança e controle;
- k) Dispositivo balizador para direcionamento da unidade aplicadora durante a execução da demarcação.

As máquinas para aplicação de termoplástico pelo processo extrudado (manual) devem conter, no mínimo, os seguintes equipamentos:

- a) Usina móvel montada sobre caminhão, constituída de dois recipientes para fusão do material (branco e amarelo), providos de queimadores, controle de temperatura e agitadores com velocidade variável;
- b) Termômetro de precisão, em perfeito estado de funcionamento, instalados na câmara de óleo e no recipiente para fusão do material termoplástico;
- c) Gerador de eletricidade para alimentadores dos dispositivos de segurança e controle;
- d) Sistema de aquecimento, podendo ser com queima de gás ou óleo;
- e) Sapatas para aplicação manual com largura variável de 100 a 500mm e abertura de 3,4mm.

1.1.1.4.3. Preparação do material

- A adição do material termoplástico nos fusores deverá ser progressiva, de tal forma, que não faça grandes blocos que dificultem sua fusão.
- Deve-se manter agitação permanente durante sua preparação.
- Deverá ser controlada com rigor a sua temperatura, não permitindo que ultrapasse os 200°C.
- Processos de aplicação

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 11 de 46	

Emitente 	Resp. Técnico – Emitente Resp. Técnico Ettore José Botura CREA 0600440227 Verificação / São Paulo Transporte
---	---

- Quando o pavimento for de concreto ou apresentar agregado exposto, antes da pintura deve se fazer uma pintura de ligação, cuja função é atuar como ligante entre o pavimento e o termoplástico.
- A aplicação do termoplástico de forma manual deve ser realizada com ferramenta denominada “sapatas”.
- As sapatas são arrastadas sobre o pavimento e podem ser descritas como fôrmas retangulares, sem fundo, que apresentam somente as paredes laterais, sendo uma delas mais curta na parte inferior de forma a deixar um vão junto ao solo.
- A massa fundida é transferida do fusor para as sapatas em baldes e, com a movimentação da ferramenta de aplicação no sentido oposto ao da abertura, o material é extrudado com espessura determinada pela altura deste vão.
- Caso sejam necessários recortes podem ser feitos com machadinhas para melhorar o acabamento, eliminando rebarbas e corrigindo alinhamentos.

1.1.1.4.4. Espessura

- A espessura de aplicação deverá ser de no mínimo 1,5mm para pintura com material termoplástico aplicado por aspersão e de 3,0mm quando aplicado por extrusão, medida sem adição de microesferas de vidro tipo II-A.

1.1.1.4.5. Garantia específica

- A durabilidade da sinalização aplicada (material e aplicação), sobre pavimentos, suportando tráfego de até 30.000 (trinta mil) veículos/faixa x dia deverá ser de 24 (vinte e quatro) meses para 80% da metragem total aplicada por marca e inscrição.
- Caso a sinalização horizontal aplicada, não atinja os índices acima, esta deverá ser refeita imediatamente sem nenhum ônus.

1.1.1.4.6. Retrorrefletorização

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 12 de 46	

Emitente

SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

- A retrorrefletorização inicial mínima da sinalização, quer executado por processo de aspersão ou por processo de extrusão, deverá ser de 150 mcd/lux.m² para a cor amarela e de 250 mcd/lux.m², para a cor branca.

1.2. SINALIZAÇÃO VERTICAL

A sinalização vertical é um subsistema da sinalização viária que tem a finalidade de fornecer informações, por meio do uso de sinais apostos sobre placas fixadas na posição vertical, que permitam aos usuários das vias adotar comportamentos adequados, de modo a aumentar a segurança, ordenar e orientar os fluxos de tráfego.

O projeto de sinalização vertical desenvolvido constitui-se da colocação, remoção ou remanejamento de placas de regulamentação, advertência, indicativas e demais placas, além de seus respectivos suportes.

As placas indicativas têm a função identificar as vias, os destinos e os locais de interesse; orientar condutores de veículos quanto aos percursos, destinos, distâncias e serviços auxiliares, podendo também educar o usuário. Suas mensagens são informativas ou educativas.

As placas de advertência têm a função de alertar previamente sobre alterações das características físicas ou operacionais da rodovia, de modo a precaver o usuário quanto à nova situação. Devem ser utilizados quando as alterações ocorrem de forma inesperada ou com difícil visualização ou compreensão por parte do usuário, podendo afetar as condições de segurança e fluidez do tráfego.

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 13 de 46	

Emitente 	Resp. Técnico – Emitente Resp. Técnico Ettore José Botura CREA 0600440227 Verificação / São Paulo Transporte
---	---

As placas de regulamentação têm a finalidade de mostrar aos usuários as condições de operação definidas para o corredor, para os acessos, como restrição de estacionamento, velocidade, obrigatoriedade de parada, entre outras.

As placas a serem colocadas deverão estar em conformidade com o Código de Trânsito Brasileiro, respeitando as seguintes dimensões, conforme velocidade regulamentada na via (40Km/h):

- Placas de regulamentação octogonais (L=0,25m);
- Placas de regulamentação circulares (Ø=0,50m);
- Placas de advertência quadradas (L=0,50m);
- Marcadores de perigo (L=0,20m x 0,60m);
- Marcadores de alinhamento (L=0,50m x 0,60m);
- Placas indicativas ou complementares localizadas no dispositivo (altura de letra=125mm).

O material de confecção das placas e as películas adotadas para o projeto foram definidas de forma a atender a norma ABNT NBR 14644:

Placas de solo (regulamentação) - chapas em aço zincadas (ABNT NBR 11904), com películas III+III;

Placas de solo (advertência) - chapas em aço zincadas (ABNT NBR 11904), com películas III+IV;

Placas aéreas (regulamentação) - chapas em alumínio composto - ACM (ABNT NBR 16179), com películas X+X;

Placas aéreas (advertência) - chapas em alumínio composto - ACM (ABNT NBR 16179), com películas III+IV;

Marcadores de perigo e alinhamento - chapas em aço zincadas (ABNT NBR 11904), com películas III+IV;

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 14 de 46	

Emitente 	Resp. Técnico – Emitente Resp. Técnico Ettore José Botura CREA 0600440227 Verificação / São Paulo Transporte
---	---

Placas de solo (indicativas) - chapas em aço zincadas (ABNT NBR 11904), com películas III+III;

Placas de solo e aéreas (indicativas, área maior que 1m²) - chapas em alumínio composto - ACM (ABNT NBR 16179), com películas III+III;

Placas aéreas (educativas) - chapas em alumínio composto - ACM (ABNT NBR 16179), com películas III+IV;

No que diz respeito aos suportes em solo propostos, foram utilizados, seguindo a relação:

- Suporte tubular galvanizado, com diâmetro de 2,5”;
- Placas implantadas em colunas semaforicas;
- Placas implantadas no sistema de posteameto urbano existente.

No que concerne aos suportes aéreos, estes foram colocados em função da necessidade de melhor visualização de algumas placas, importantes para a orientação do usuário quanto ao comportamento na via, ou em situações onde não há espaço para acomodar a placa em solo. A indicação dos vãos se fez por meio da análise das dimensões das placas e do posicionamento das placas na pista de rolamento. Os suportes utilizados foram:

- Braços projetados simples com vão de 4,5m.
- Braços projetados implantados em poste com vão de 4,5m.
- Placas implantadas no braço projetado da coluna semaforica.

Ressalta-se que, no caso dos suportes aéreos, as fundações deverão ser avaliadas, calculadas, executadas e implantadas sob responsabilidade técnica da fornecedora contratada.

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 15 de 46	

Emitente 	Resp. Técnico – Emitente Resp. Técnico Ettore José Botura CREA 0600440227 Verificação / São Paulo Transporte
---	---

Após a instalação ou retirada do suporte do solo, o passeio deverá ser recuperado conforme o revestimento existente, ficando sob responsabilidade da Contratada todos e quaisquer danos causados pelo uso de meios e métodos inadequados na retirada e na reposição do revestimento.

1.3. SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA (LED)

A sinalização semafórica é um subsistema da sinalização viária que se compõe de indicações luminosas acionadas alternada ou intermitentemente, por meio de sistema eletromecânico ou eletrônico. Tem a finalidade de transmitir diferentes mensagens aos usuários da via pública, regulamentando o direito de passagem ou advertindo sobre situações especiais nas vias.

O subsistema de sinalização semafórica é composto, basicamente, de um conjunto de indicações luminosas (semáforo ou grupo focal), fixado ao lado da via ou suspenso sobre ela, e dispositivo eletromecânico ou eletrônico (controlador) responsável pelo acionamento dessas indicações luminosas.

O projeto semafórico consiste na adequação da semaforização existente com a implantação do binário que compreende as ruas Isabel Schmidt, R. Padre José de Anchieta, R. Min. Roberto Cardoso Gomes e R. Carlos Gomes, como também a adequação dos fluxos em decorrência das alterações geométricas onde faz-se necessária a proposta de sinalização semafórica na interseção da R. Borba Gato com Av. Washington Luis e na interseção da Av. Emérico Richter, Estrada do Alvarenga, R. do Mar Paulista e R. João de Araújo.

O funcionamento do sistema semafórico, bem como a demonstração das situações em que serão utilizadas as botoeiras e sua sinalização específica, é verificado no projeto e no diagrama de estágios, apresentado em prancha específica.

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 16 de 46	

Emitente

SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

Foram utilizados no projeto:

- Grupos focais veiculares implantados em braços projetados com lentes de 300 x 200 x 200 mm e em repetidores com lentes de 200 x 200 x 200 mm, sincronizados com os demais cruzamentos já existentes;
- Anteparos (convencionais) para grupos focais veiculares implantados em braços projetados;
- Colunas metálicas compostas (para braços projetados), com altura mínima de 4,20 m;
- Colunas metálicas simples, com altura mínima de 3,50 m;
- Braços projetados, com comprimento de 4,00 e 4,70 m;
- Grupo focal para pedestres com seção quadrada siga/pare;
- Controladores eletrônicos sobre base de concreto ou suporte específico, com 6 fases (veiculares e de pedestres), para interseções simplificadas em tempo fixo (sem necessidade de operação de modo atuado, através de botoeiras, laço indutivo ou outro dispositivo externo).
- Botoeiras para pedestres (convencionais e com sonorizador), com película adesiva;
- Placa ED-77.

1.3.1. Diagramação de fases

O diagrama de fases semaforicas em um projeto de sinalização é fundamental para organizar o tráfego nas ruas. Nele, cada fase indica os movimentos permitidos e proibidos para veículos, pedestres e ciclistas em um cruzamento específico, adaptando-se ao volume de tráfego e às necessidades locais. Abaixo estão os diagramas de fases das interseções do projeto.

1.3.1.1. FASE 1A

Código		Rev.
MD-080.02/SN4/001		C
Emissão	Folha	
23/07/2024	17 de 46	

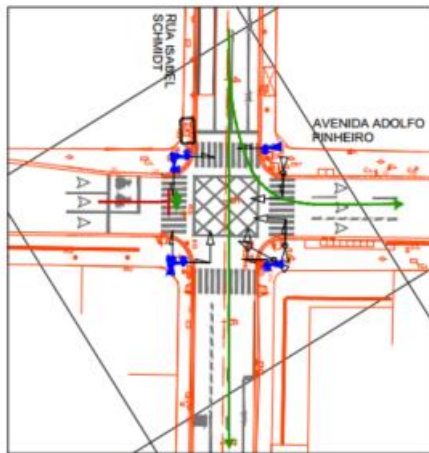
Emitente

SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente
Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

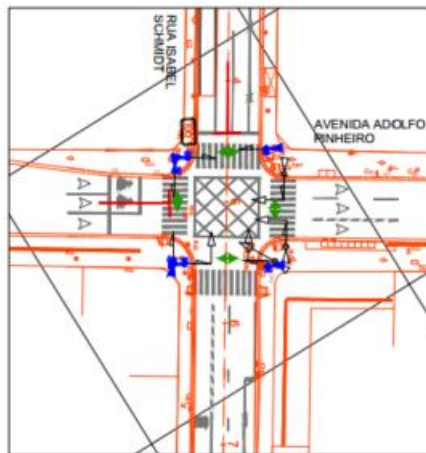
INTERSEÇÃO 01



ESTÁGIO 01



ESTÁGIO 02



ESTÁGIO 03

Código MD-080.02/SN4/001	Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 18 de 46

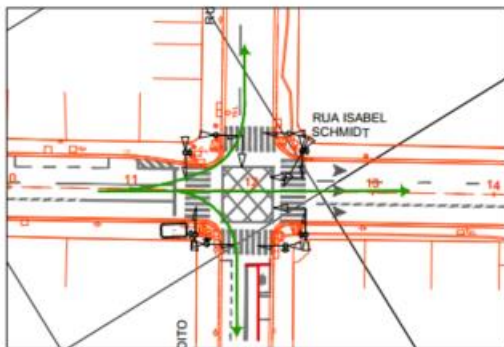
Emitente

SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente
Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

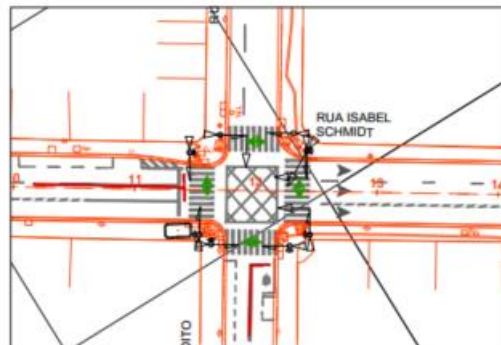
INTERSEÇÃO 02



ESTÁGIO 01

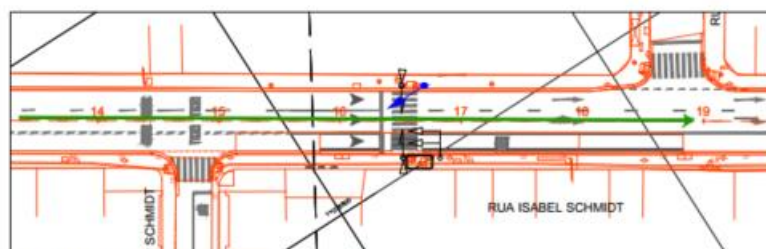


ESTÁGIO 02



ESTÁGIO 02

INTERSEÇÃO 03



ESTÁGIO 01

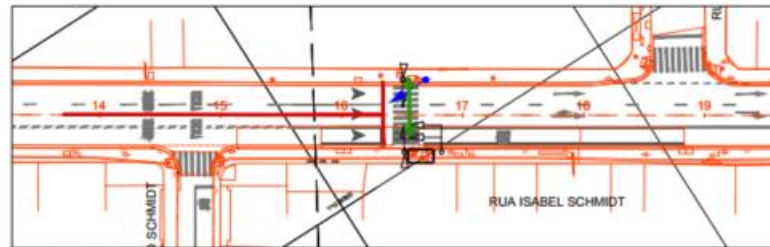
Código		Rev.
MD-080.02/SN4/001		C
Emissão	Folha	
23/07/2024	19 de 46	

Emitente

SYSTRA

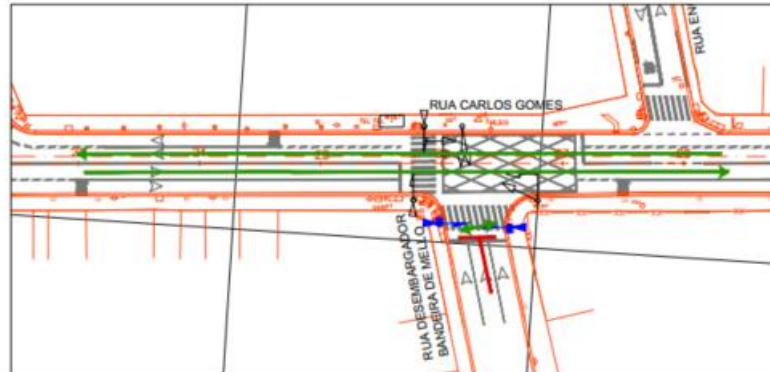
Resp. Técnico – Emitente
Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

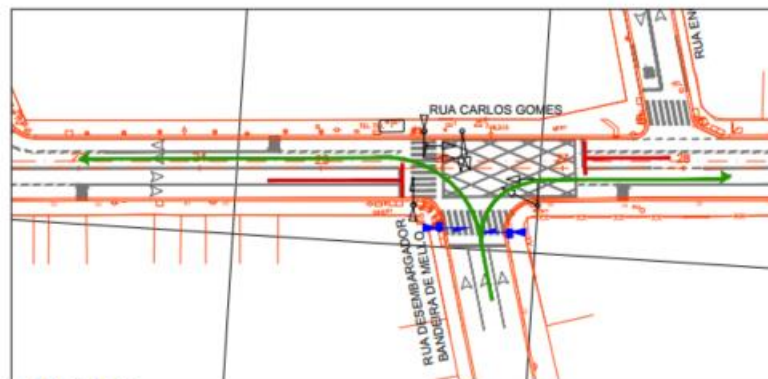


ESTÁGIO 02

INTERSEÇÃO 04



ESTÁGIO 01



ESTÁGIO 02

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 20 de 46	

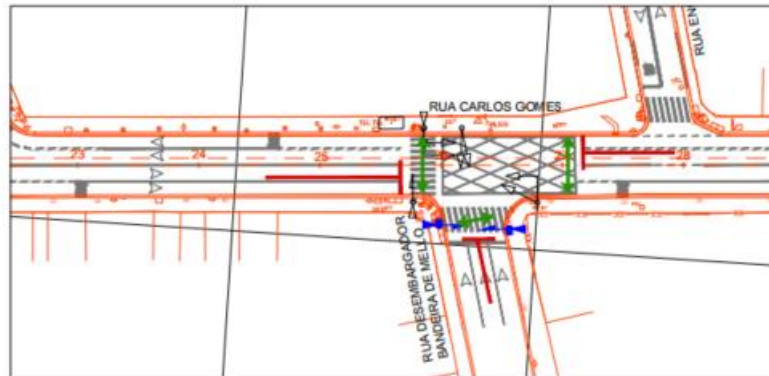
Emitente

SYSTRA

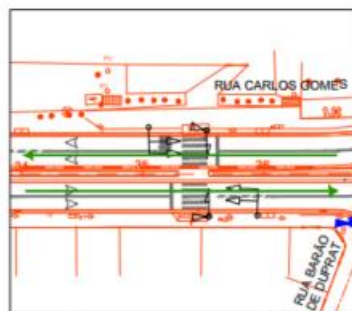
Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

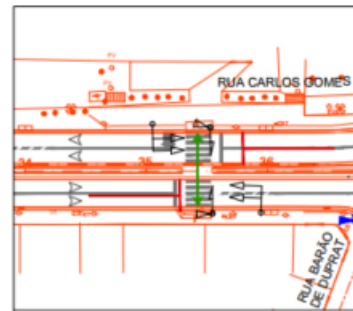
Verificação / São Paulo Transporte



ESTÁGIO 03

INTERSEÇÃO 05

ESTÁGIO 01



ESTÁGIO 02

INTERSEÇÃO 06

ESTÁGIO 01



ESTÁGIO 02



ESTÁGIO 03

Emitente

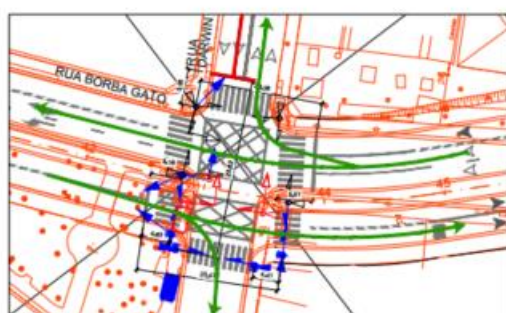
SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

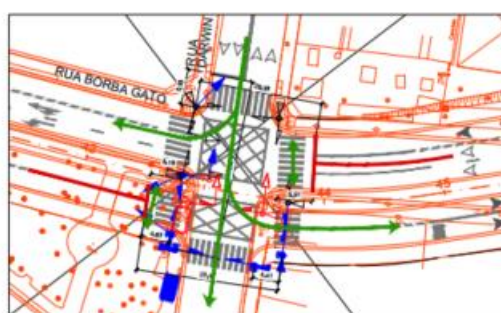
Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

INTERSEÇÃO 07



ESTÁGIO 01



ESTÁGIO 02

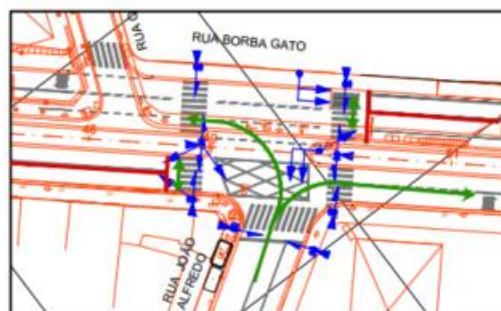


ESTÁGIO 03

INTERSEÇÃO 08



ESTÁGIO 01



ESTÁGIO 02

Emitente

SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

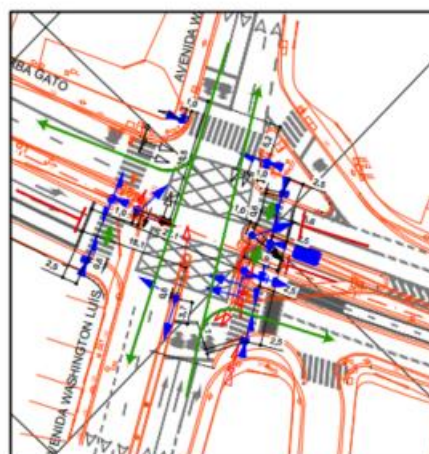


ESTÁGIO 03

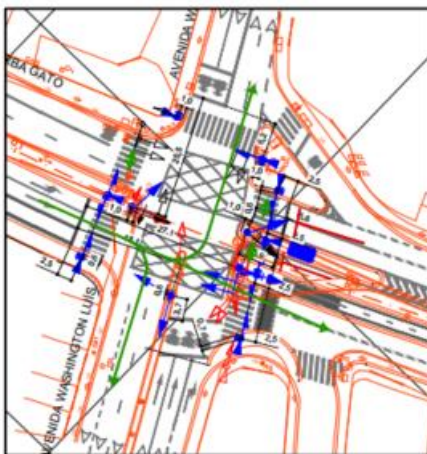
INTERSEÇÃO 09



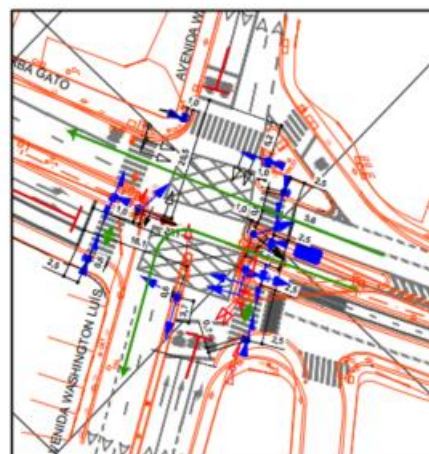
ESTÁGIO 01



ESTÁGIO 03



ESTÁGIO 02



ESTÁGIO 04

Emitente

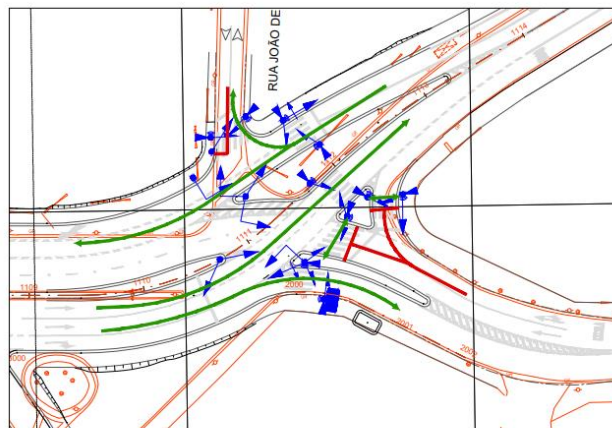
SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

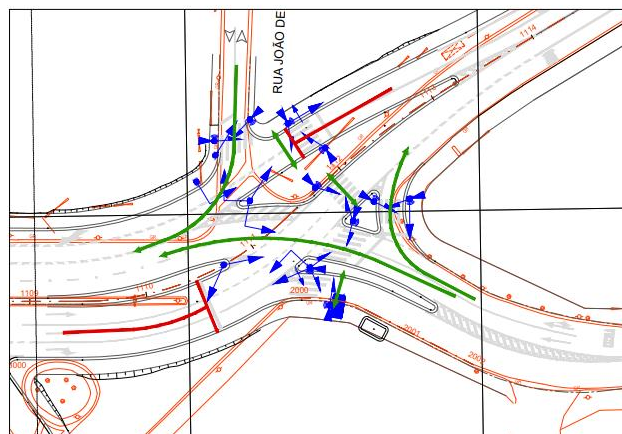
Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

INTERSEÇÃO 10



ESTÁGIO 01



ESTÁGIO 02

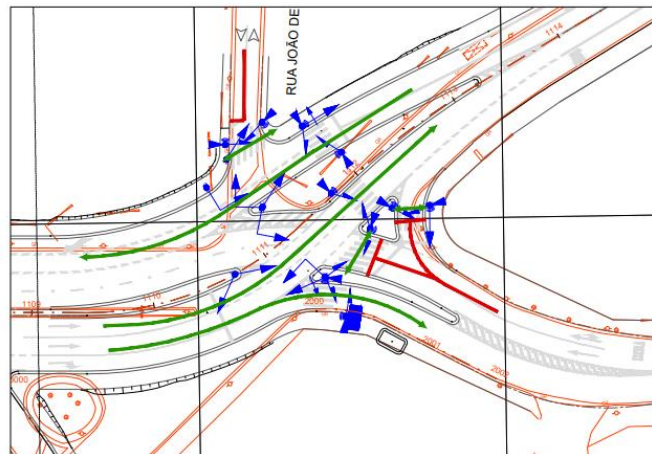
Código MD-080.02/SN4/001	Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 24 de 46

Emitente

SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente
Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte



ESTÁGIO 03

INTERSEÇÃO 11



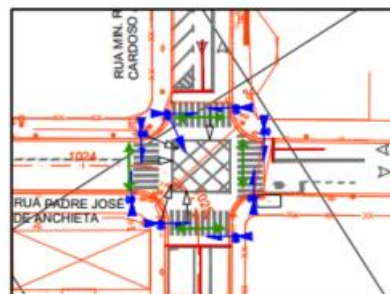
ESTÁGIO 01



ESTÁGIO 02



ESTÁGIO 03



ESTÁGIO 04

Emitente

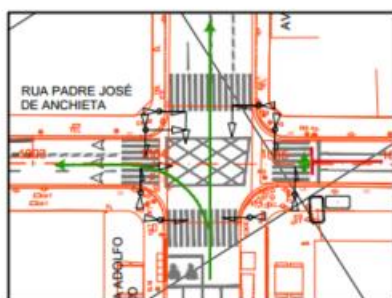
SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

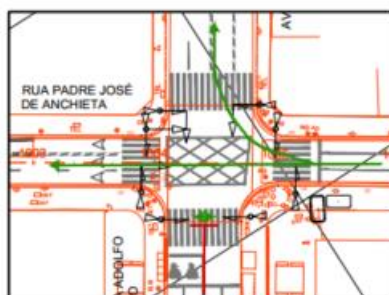
Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

INTERSEÇÃO 12



ESTÁGIO 01



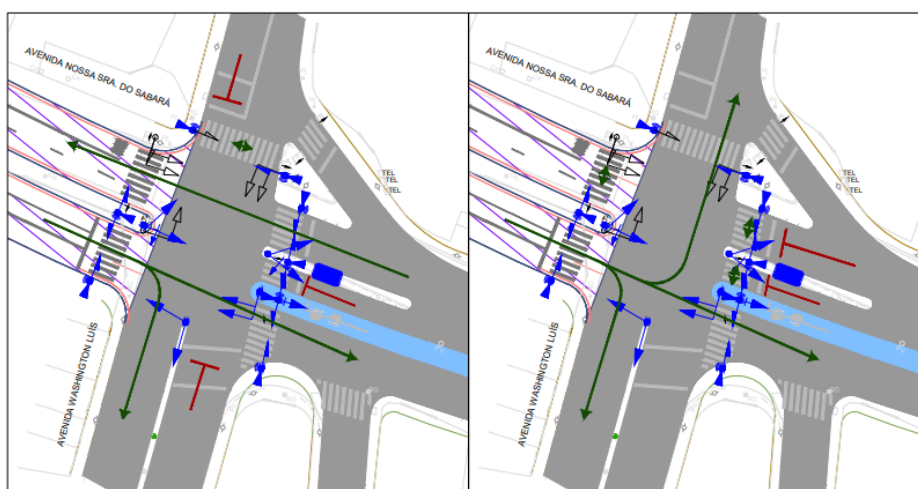
ESTÁGIO 02



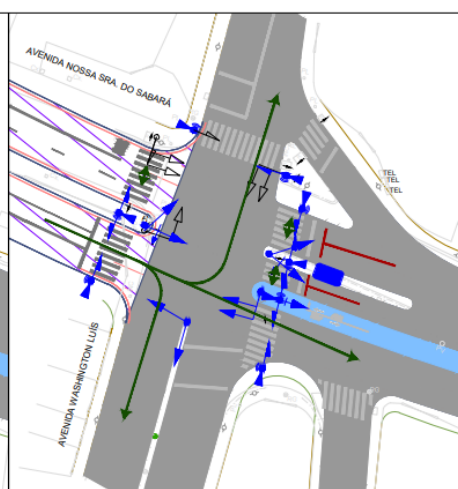
ESTÁGIO 03

1.3.1.2. FASE 1B

INTERSEÇÃO 01



ESTÁGIO 01



ESTÁGIO 02

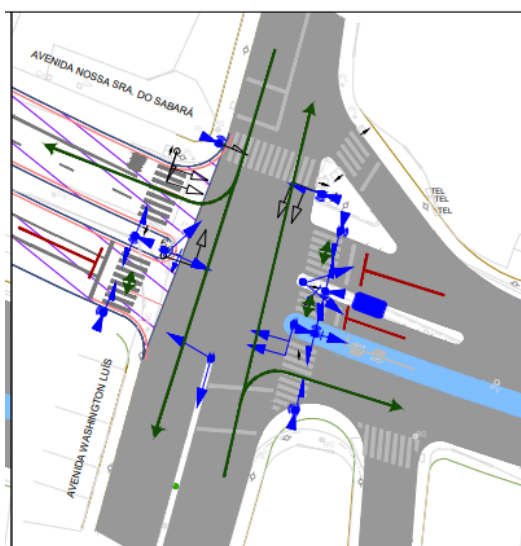
Emitente

SYSTRA

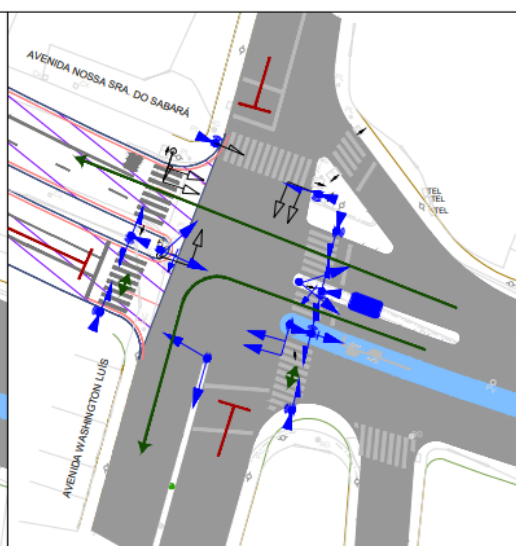
Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

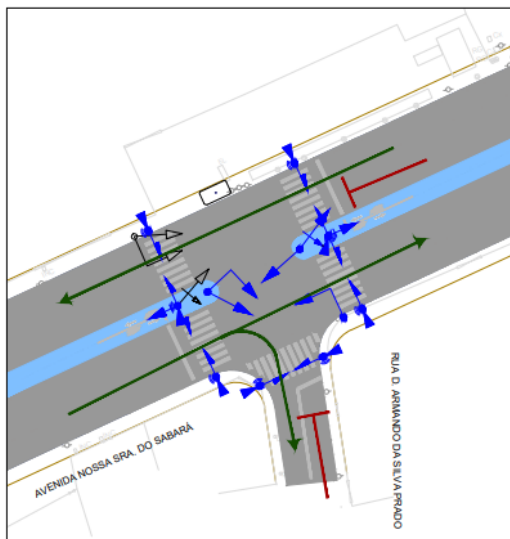


ESTÁGIO 03

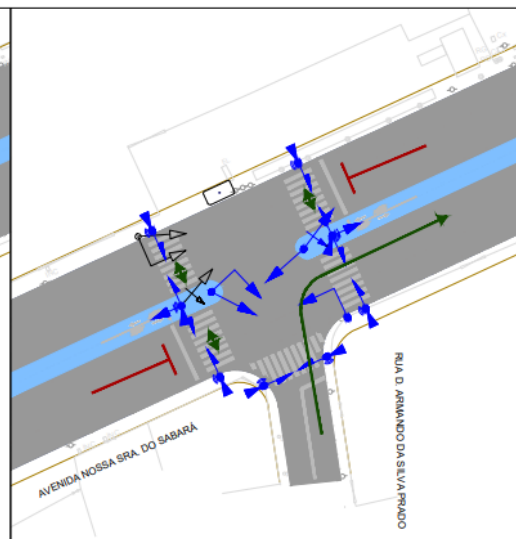


ESTÁGIO 04

INTERSEÇÃO 02



ESTÁGIO 01



ESTÁGIO 02

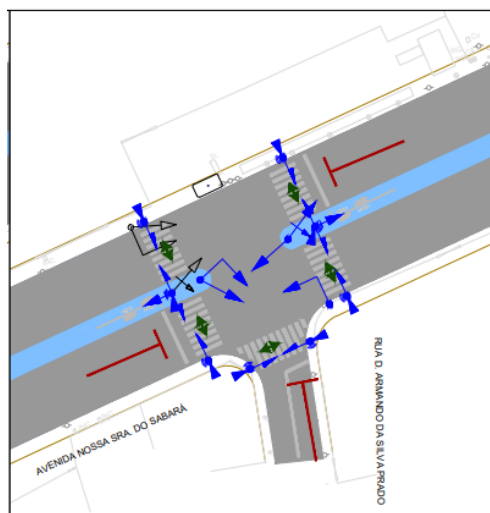
Emitente

SYSTRA

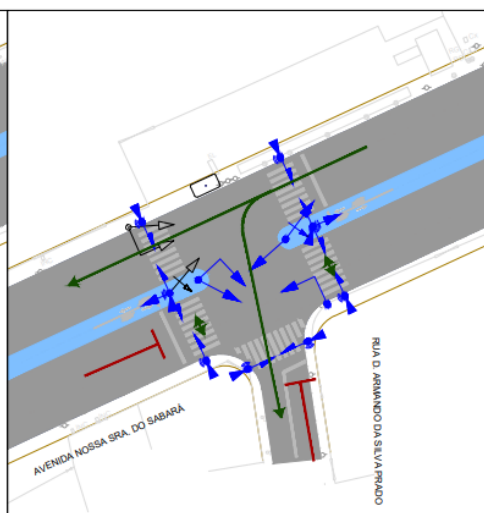
Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

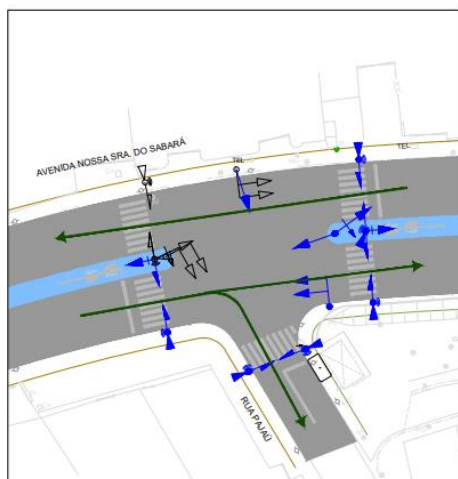


ESTÁGIO 03

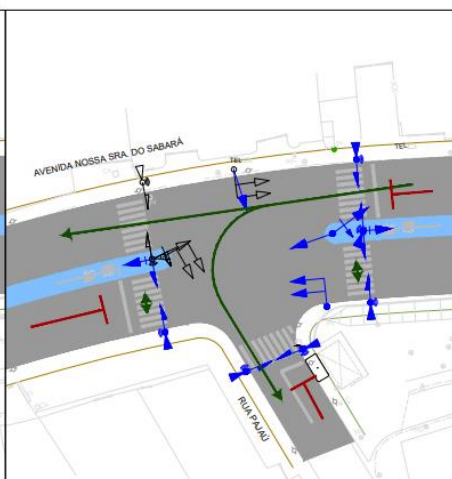


ESTÁGIO 04

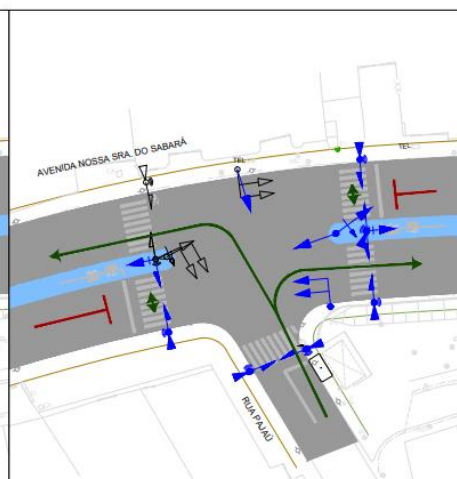
INTERSEÇÃO 03



ESTÁGIO 01



ESTÁGIO 02



ESTÁGIO 03

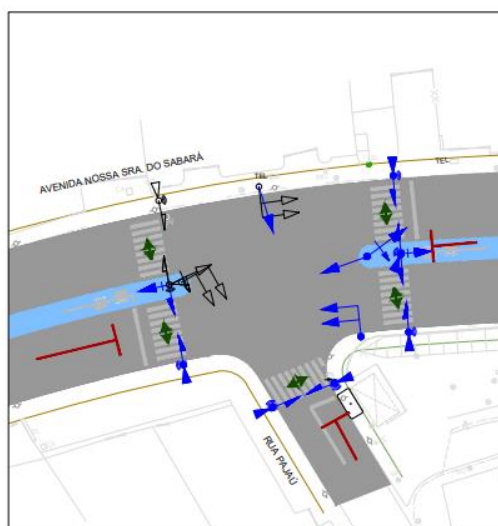
Emitente

SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

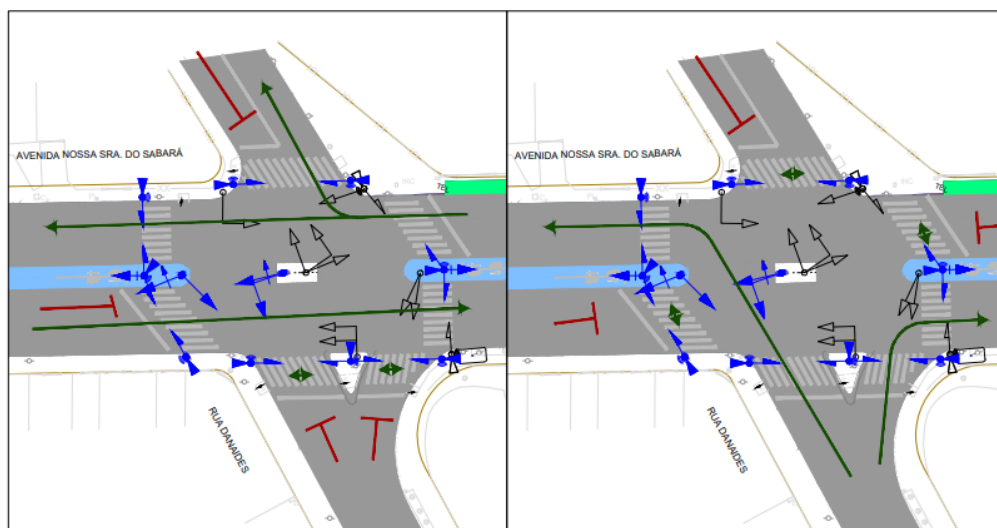
Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte



ESTÁGIO 04

INTERSEÇÃO 04



ESTÁGIO 01

ESTÁGIO 02

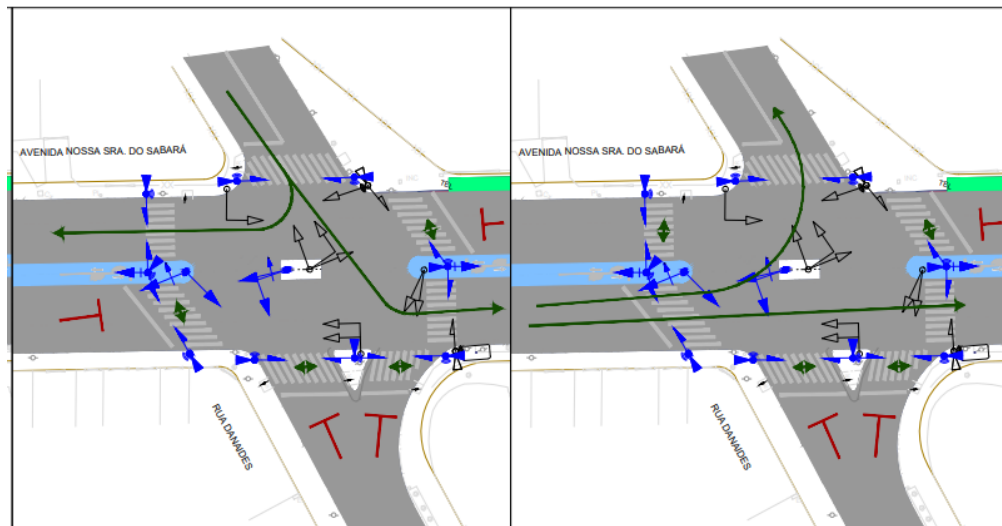
Emitente

SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

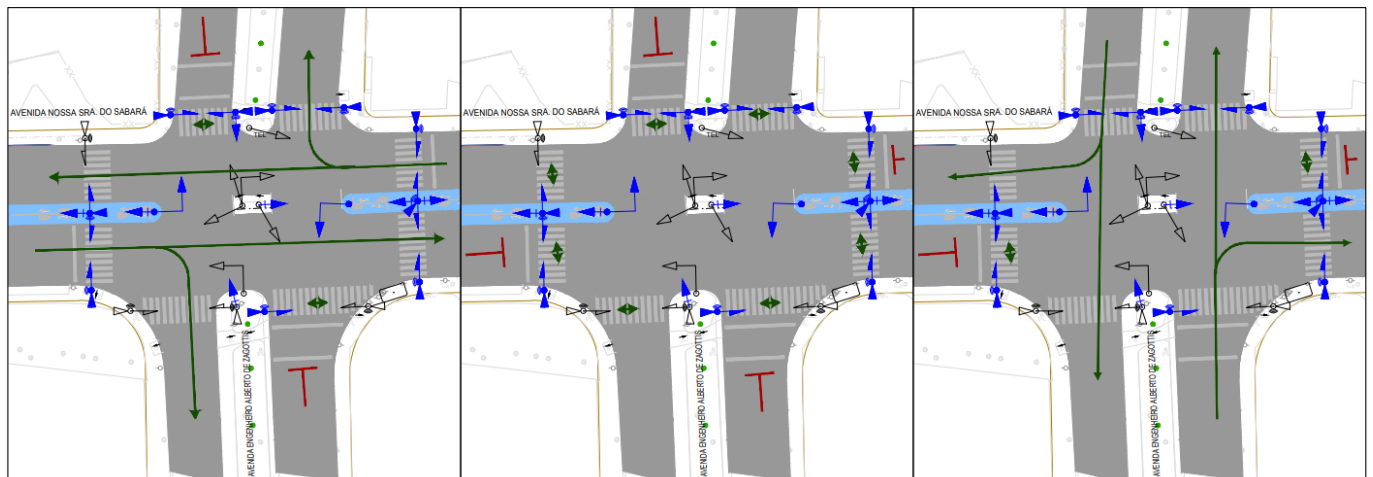
Verificação / São Paulo Transporte



ESTÁGIO 03

ESTÁGIO 04

INTERSEÇÃO 05



ESTÁGIO 01

ESTÁGIO 02

ESTÁGIO 03

Emitente

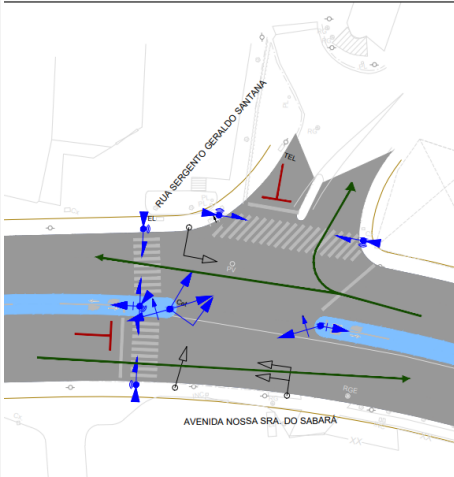
SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

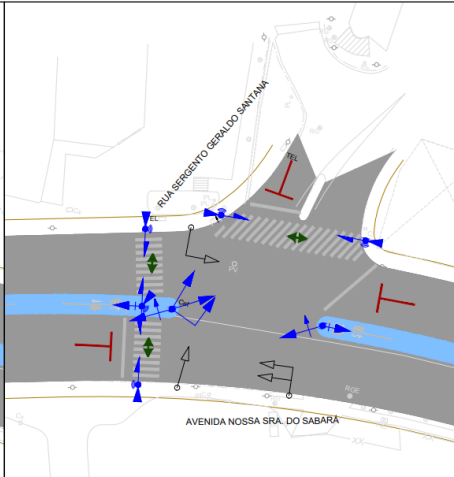
Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

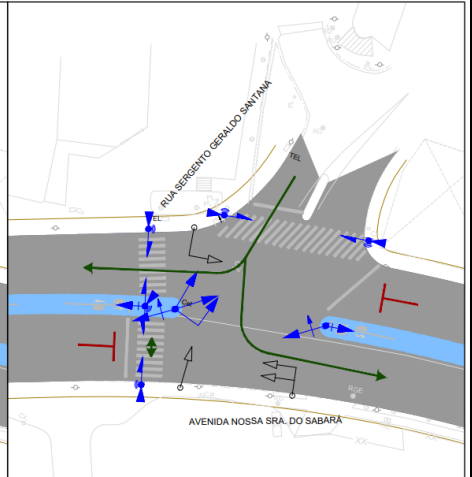
INTERSEÇÃO 06



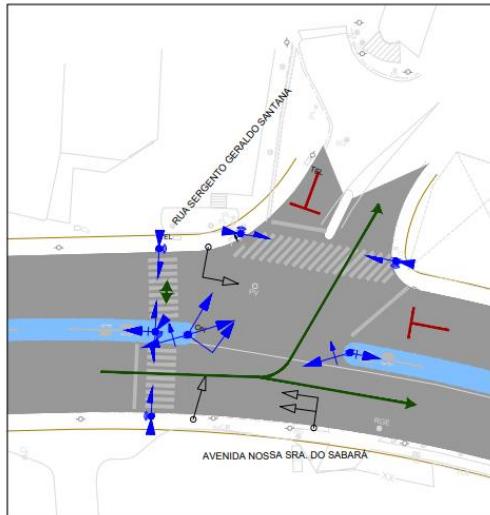
ESTÁGIO 01



ESTÁGIO 02



ESTÁGIO 03



ESTÁGIO 04

Emitente

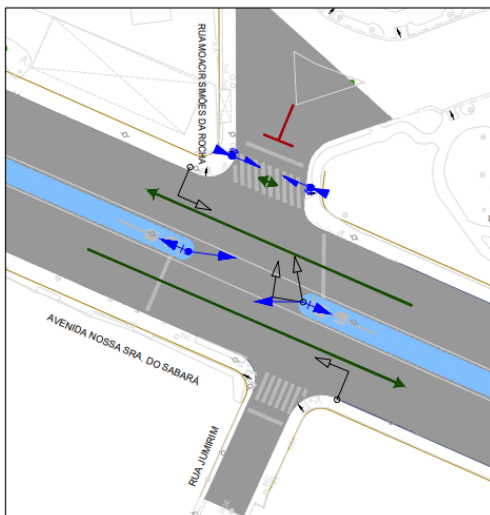
SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

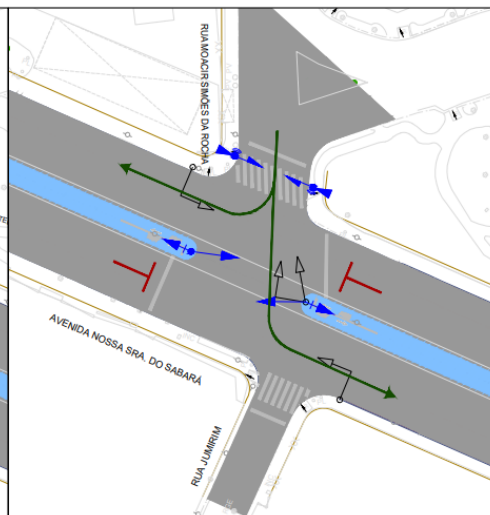
Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

INTERSEÇÃO 07

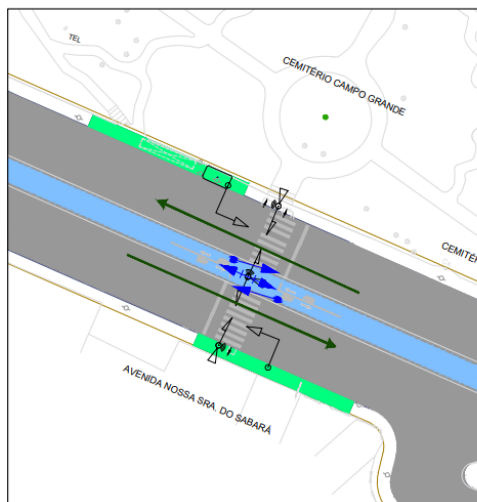


ESTÁGIO 01

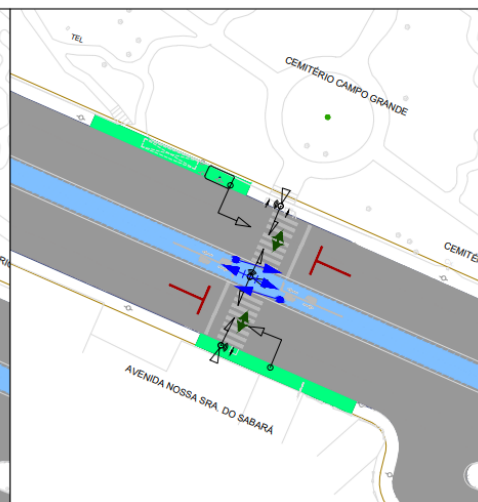


ESTÁGIO 02

INTERSEÇÃO 08



ESTÁGIO 01



ESTÁGIO 02

Emitente

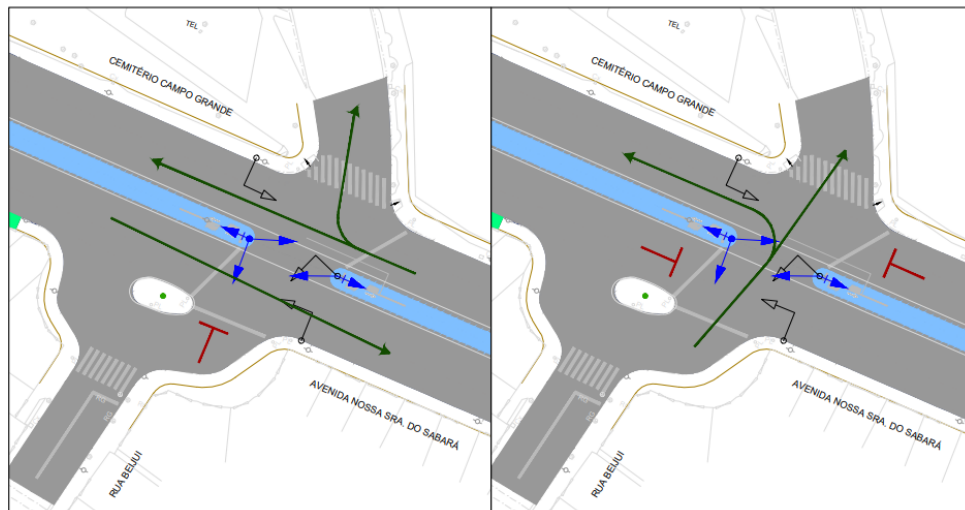
SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

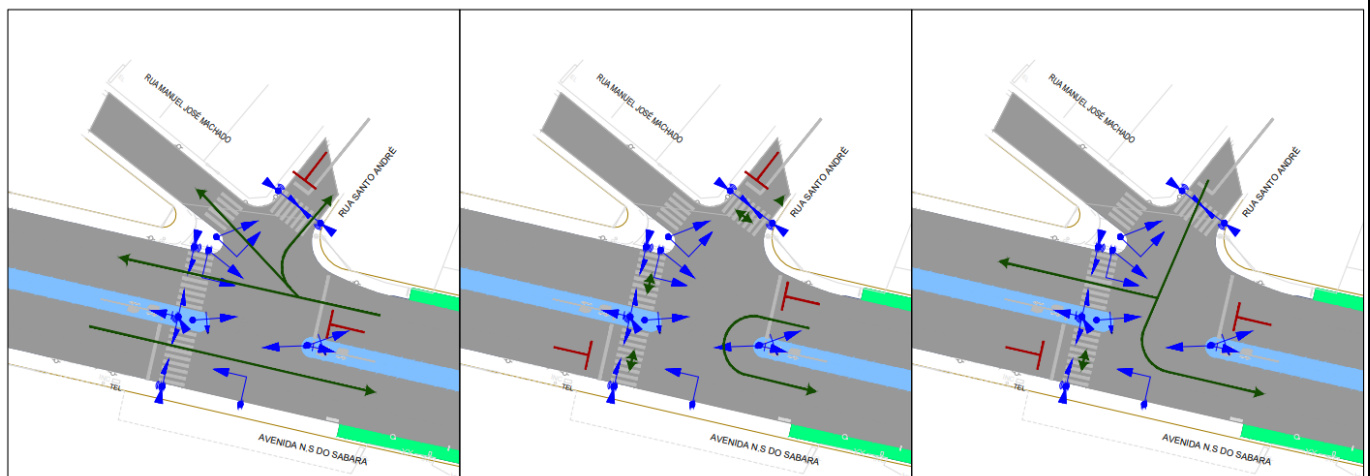
INTERSEÇÃO 09



ESTÁGIO 01

ESTÁGIO 02

INTERSEÇÃO 10



ESTÁGIO 01

ESTÁGIO 02

ESTÁGIO 03

Código MD-080.02/SN4/001	Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 33 de 46

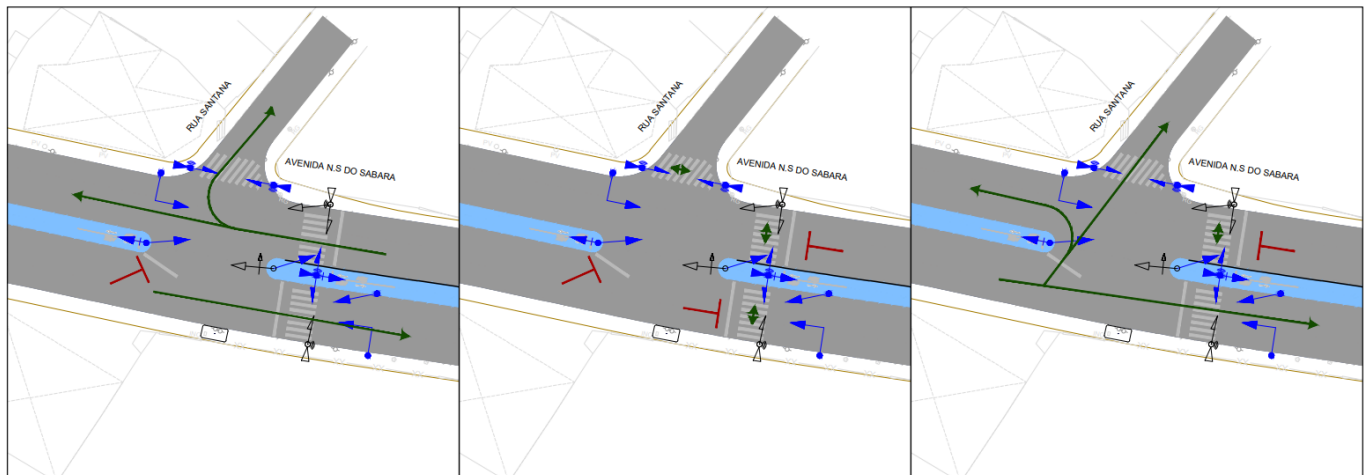
Emitente



Resp. Técnico – Emitente
Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

INTERSEÇÃO 11

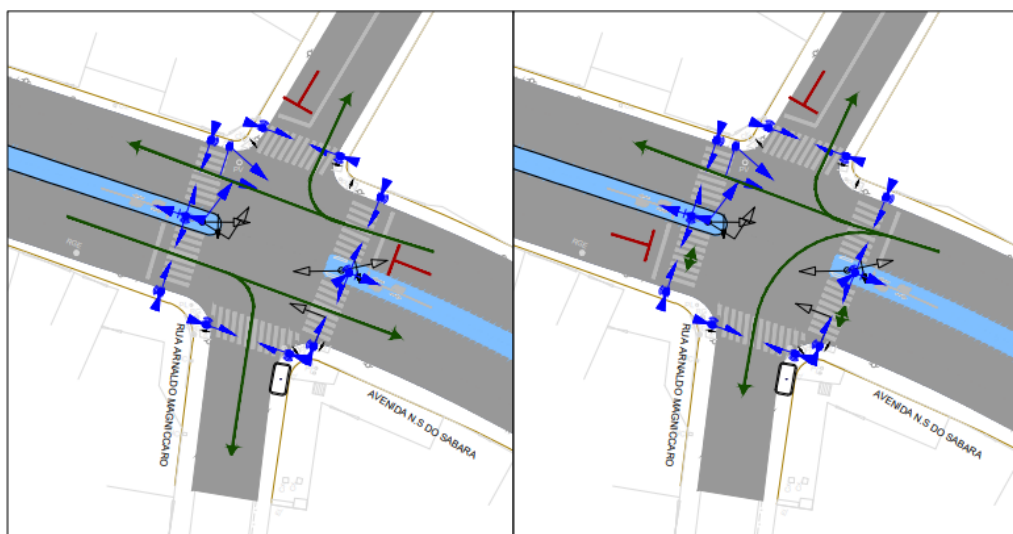


ESTÁGIO 01

ESTÁGIO 02

ESTÁGIO 03

INTERSEÇÃO 12



ESTÁGIO 01

ESTÁGIO 02

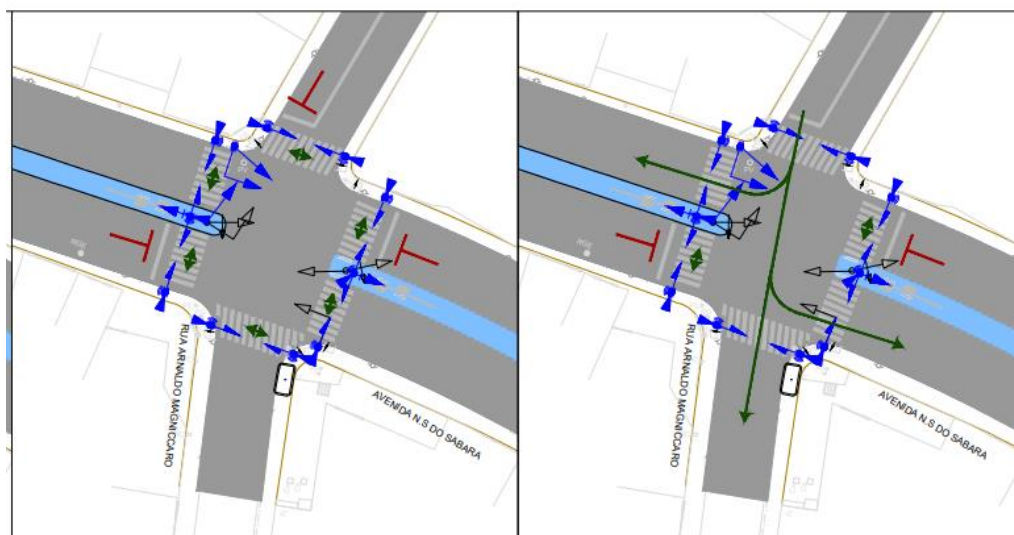
Emitente

SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

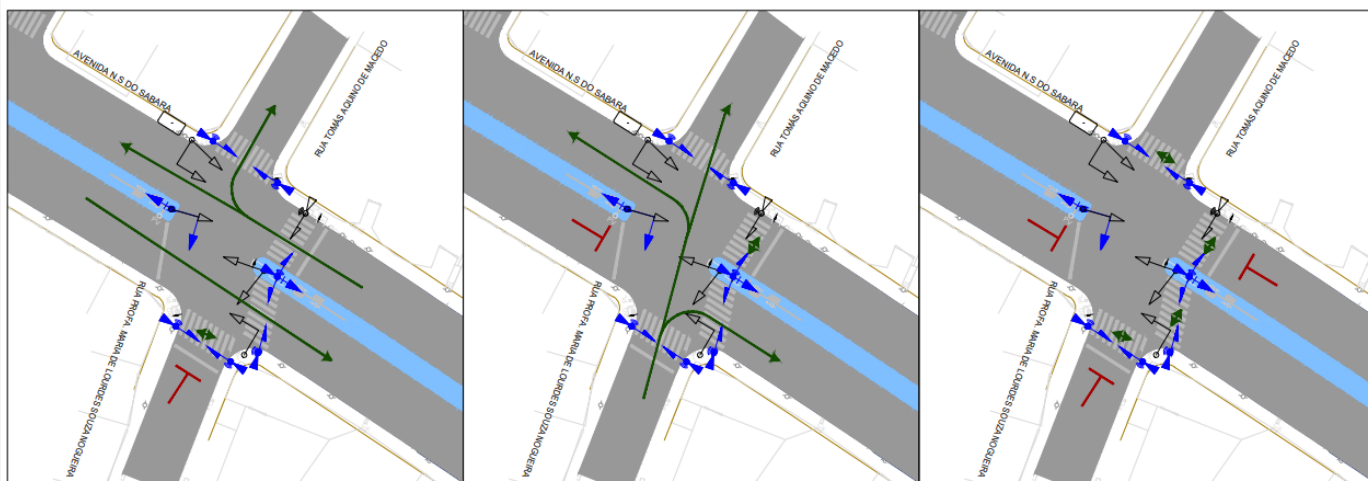
Verificação / São Paulo Transporte



ESTÁGIO 03

ESTÁGIO 04

INTERSEÇÃO 13



ESTÁGIO 01

ESTÁGIO 02

ESTÁGIO 03

Emitente

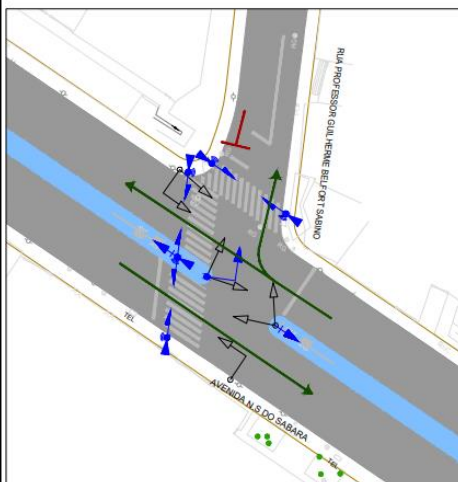
SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

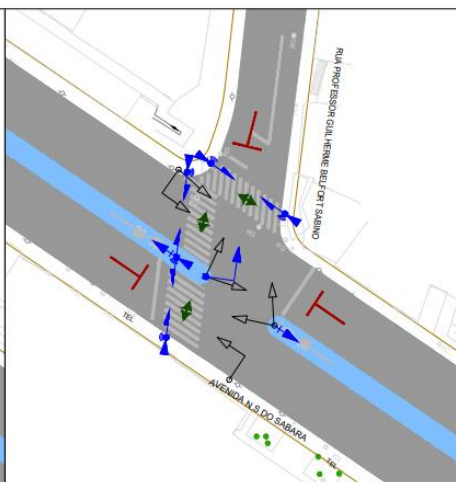
Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

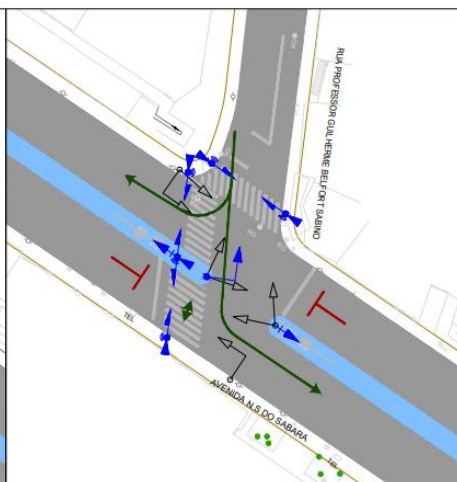
INTERSEÇÃO 14



ESTÁGIO 01

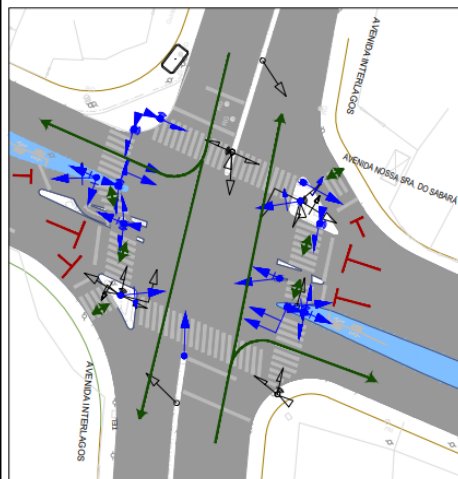


ESTÁGIO 02

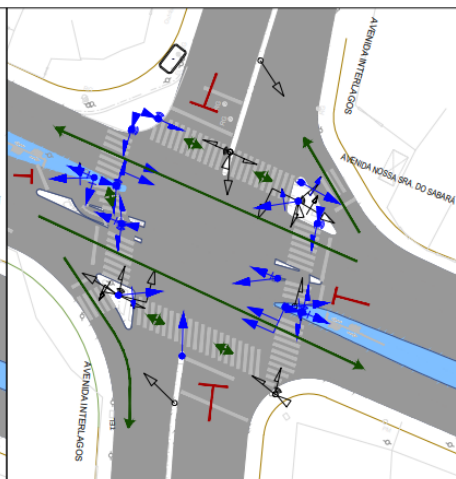


ESTÁGIO 02

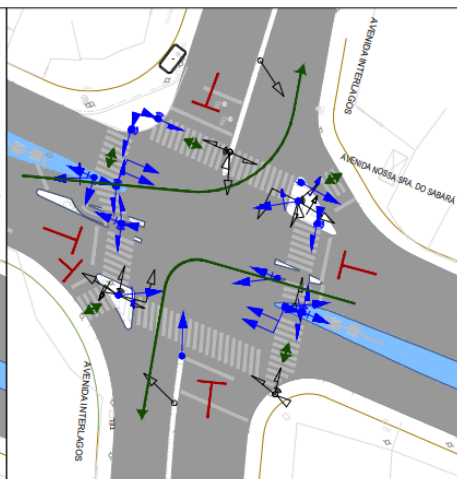
INTERSEÇÃO 15



ESTÁGIO 01



ESTÁGIO 02



ESTÁGIO 03

Emitente

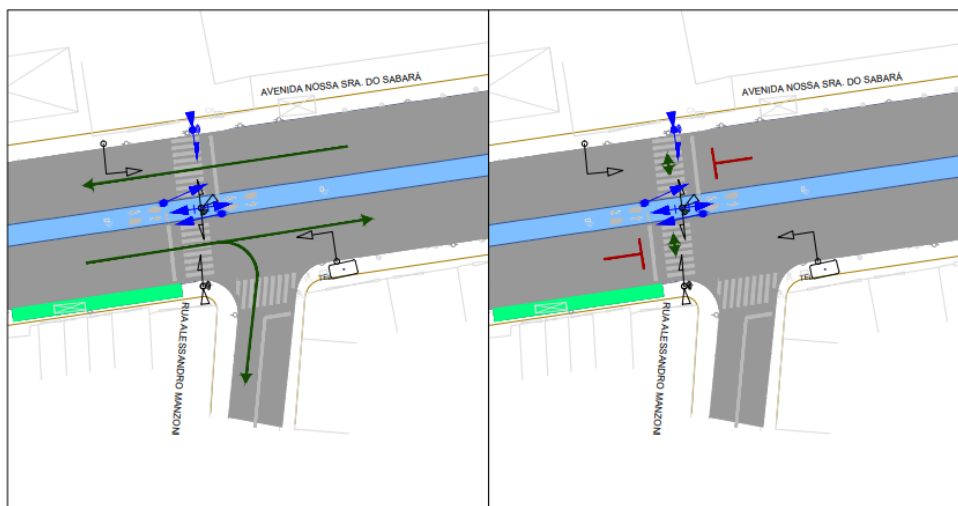
SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

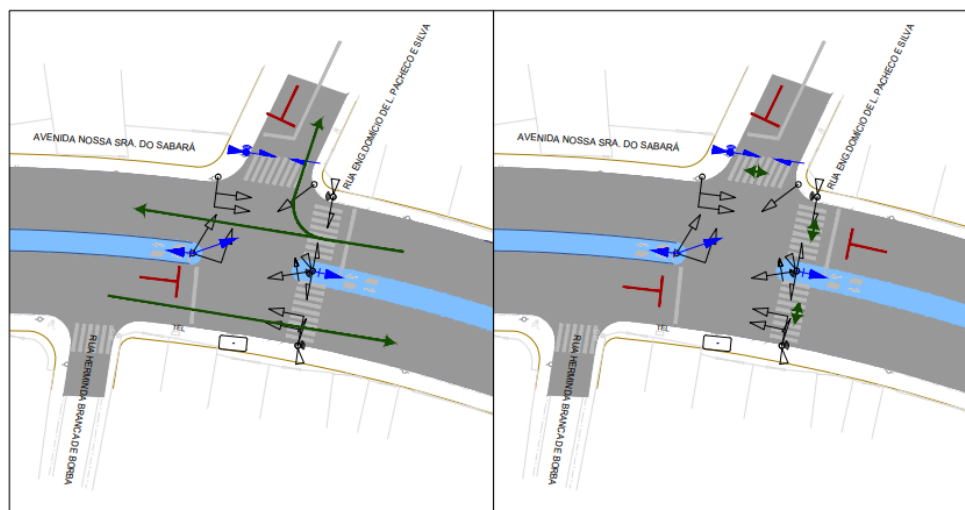
INTERSEÇÃO 16



ESTÁGIO 01

ESTÁGIO 02

INTERSEÇÃO 17



ESTÁGIO 01

ESTÁGIO 02

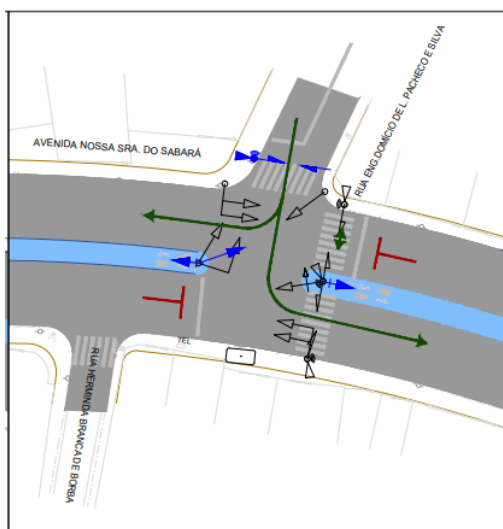
Emitente

SYSTRA

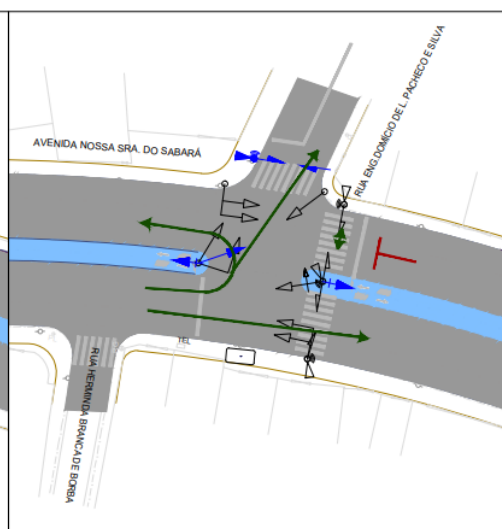
Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

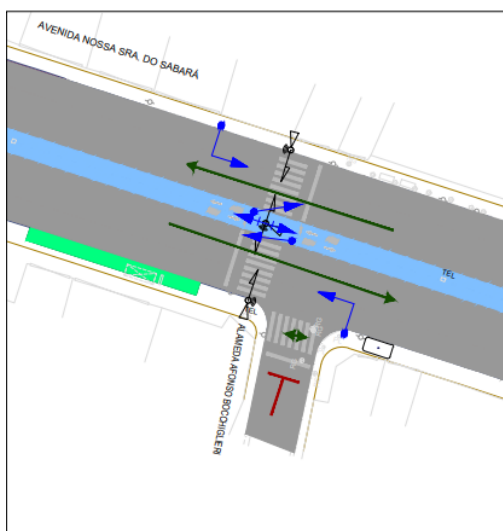


ESTÁGIO 03

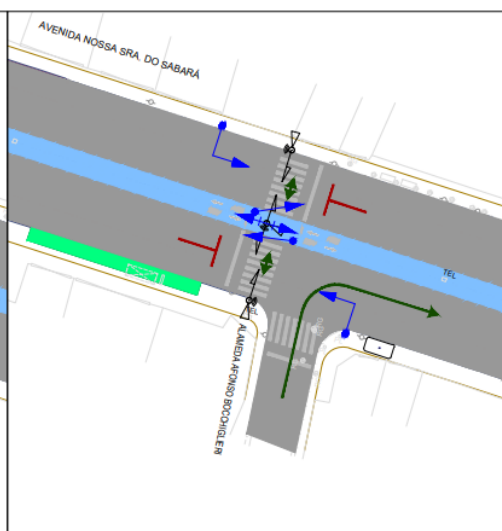


ESTÁGIO 04

INTERSEÇÃO 18



ESTÁGIO 01



ESTÁGIO 02

Emitente

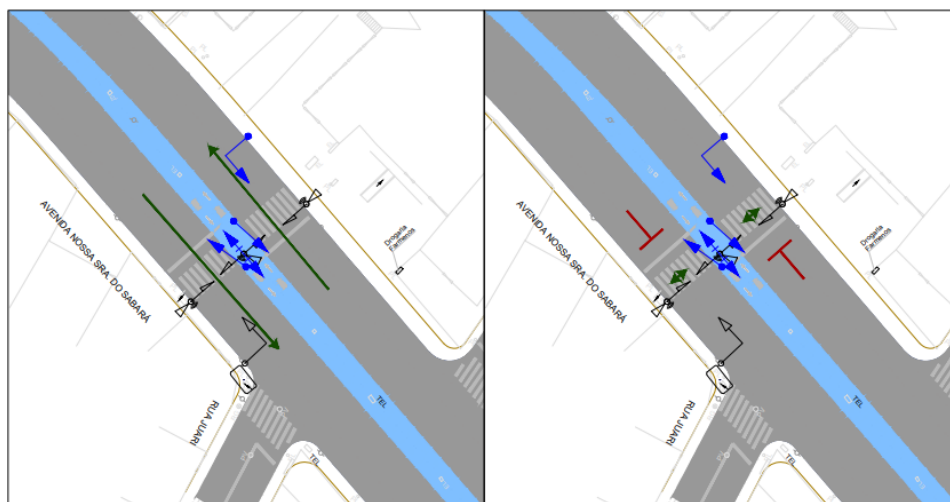
SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

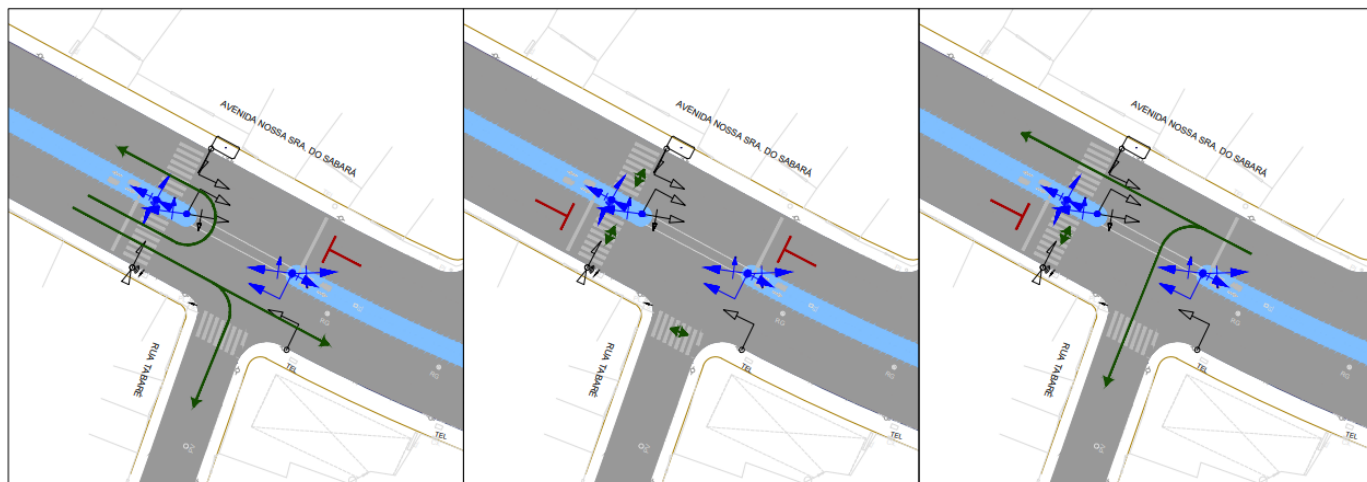
INTERSEÇÃO 19



ESTÁGIO 01

ESTÁGIO 02

INTERSEÇÃO 20



ESTÁGIO 01

ESTÁGIO 02

ESTÁGIO 03

Emitente

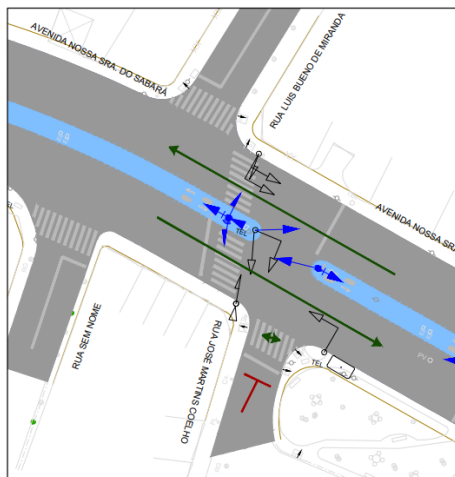
SYSTRA

Resp. Técnico – Emitente

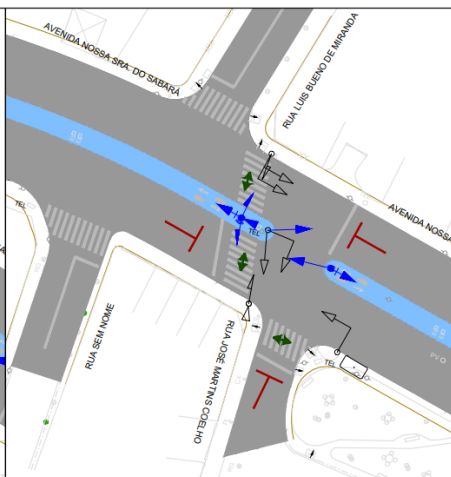
Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

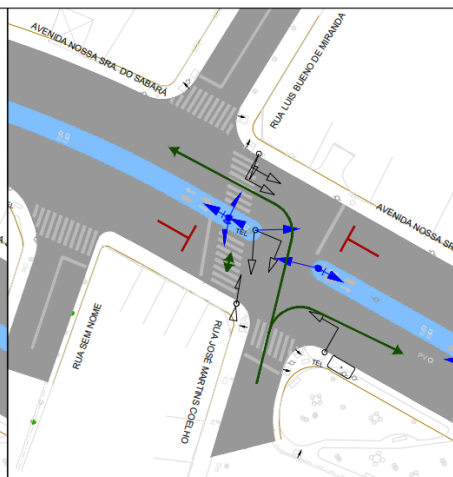
INTERSEÇÃO 21



ESTÁGIO 01

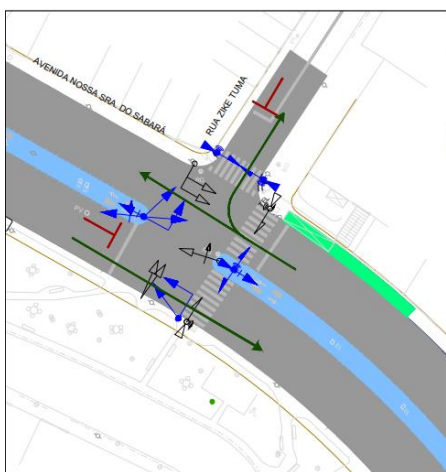


ESTÁGIO 02

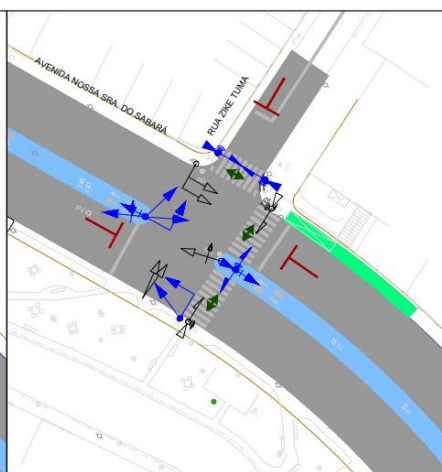


ESTÁGIO 03

INTERSEÇÃO 22



ESTÁGIO 01



ESTÁGIO 02

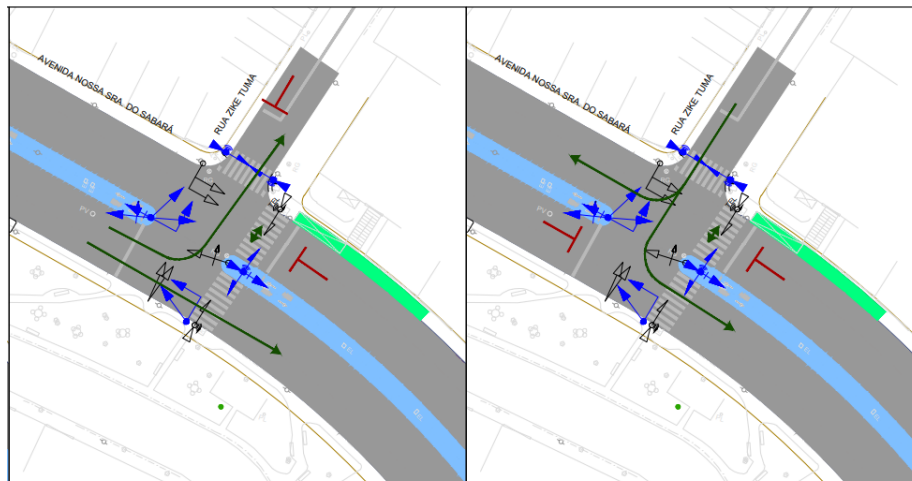
Código MD-080.02/SN4/001	Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 40 de 46

Emitente



Resp. Técnico – Emitente
Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

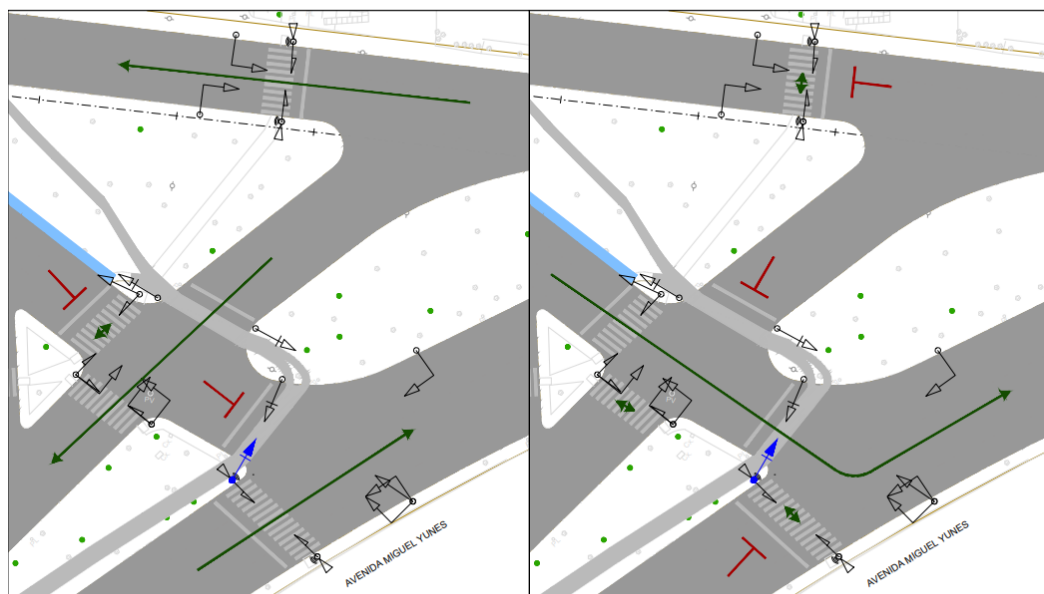
Verificação / São Paulo Transporte



ESTÁGIO 03

ESTÁGIO 04

INTERSEÇÃO 23



ESTÁGIO 01

ESTÁGIO 02

Código MD-080.02/SN4/001	Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 41 de 46

Emitente

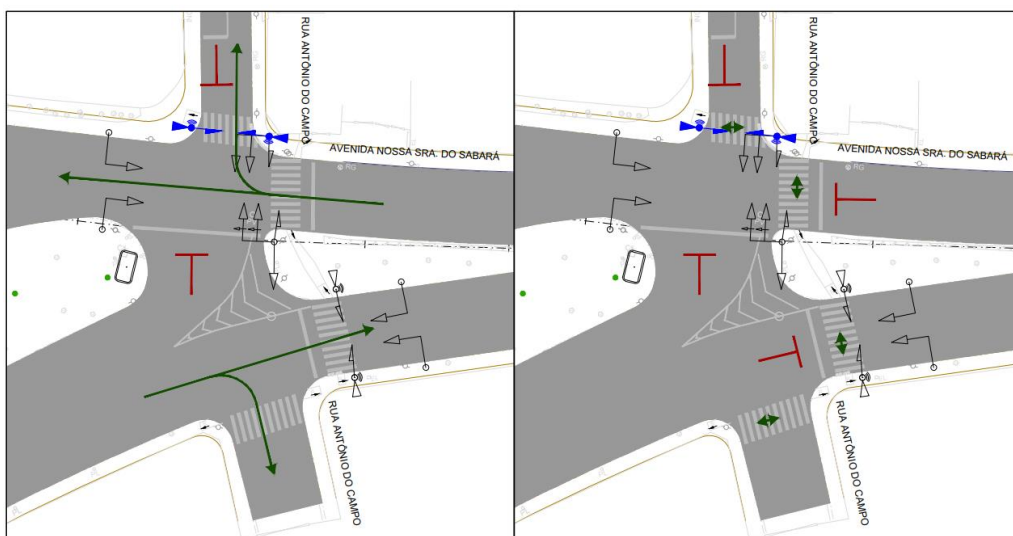


Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

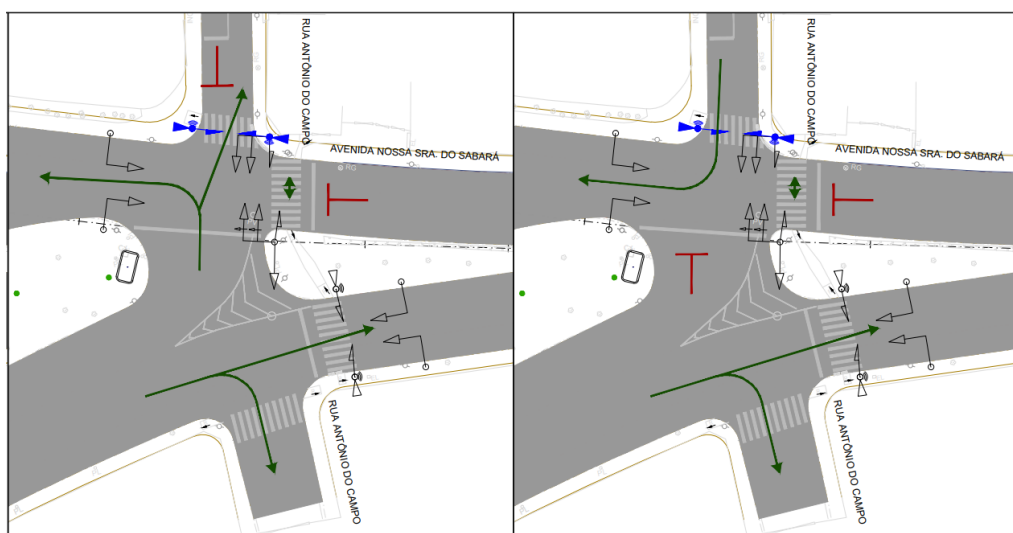
Verificação / São Paulo Transporte

INTERSEÇÃO 24



ESTÁGIO 01

ESTÁGIO 02



ESTÁGIO 03

ESTÁGIO 04

1.4. APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS

Os projetos estão apresentados na forma gráfica, em planta, com a sinalização horizontal, vertical e semafórica, nos seguintes documentos:

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 42 de 46	

Emitente



Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

1.4.1. FASE 1A – BINÁRIO**Projeto de Sinalização Horizontal**

- DE-080.02/SN4/001
- DE-080.02/SN4/002
- DE-080.02/SN4/003
- DE-080.02/SN4/004
- DE-080.02/SN4/005
- DE-080.02/SN4/006

Projeto de Sinalização Vertical

- DE-080.02/SN4/024
- DE-080.02/SN4/025
- DE-080.02/SN4/026
- DE-080.02/SN4/027
- DE-080.02/SN4/028
- DE-080.02/SN4/029

Projeto de Sinalização Semafórico

- DE-080.02/SN4/053
- DE-080.02/SN4/054
- DE-080.02/SN4/055
- DE-080.02/SN4/056
- DE-080.02/SN4/057
- DE-080.02/SN4/058

1.4.2. FASE 1A – DISPOSITIVO

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 43 de 46	

Emitente



Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

Projeto de Sinalização Horizontal

- DE-080.02/SN4/020
- DE-080.02/SN4/021

Projeto de Sinalização Vertical

- DE-080.02/SN4/043
- DE-080.02/SN4/044

Projeto de Sinalização Semafórico

- DE-080.02/SN4/072

1.4.3. FASE 1B**Projeto de Sinalização Horizontal**

- DE-080.02/SN4/007
- DE-080.02/SN4/008
- DE-080.02/SN4/009
- DE-080.02/SN4/010
- DE-080.02/SN4/011
- DE-080.02/SN4/012
- DE-080.02/SN4/013
- DE-080.02/SN4/014
- DE-080.02/SN4/015
- DE-080.02/SN4/016
- DE-080.02/SN4/017
- DE-080.02/SN4/018

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 44 de 46	

Emitente



Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

- DE-080.02/SN4/019
- DE-080.02/SN4/097

Projeto de Sinalização Vertical

- DE-080.02/SN4/030
- DE-080.02/SN4/031
- DE-080.02/SN4/032
- DE-080.02/SN4/033
- DE-080.02/SN4/034
- DE-080.02/SN4/035
- DE-080.02/SN4/036
- DE-080.02/SN4/037
- DE-080.02/SN4/038
- DE-080.02/SN4/039
- DE-080.02/SN4/040
- DE-080.02/SN4/041
- DE-080.02/SN4/042
- DE-080.02/SN4/098

Projeto de Sinalização Semafórico

- DE-080.02/SN4/059
- DE-080.02/SN4/060
- DE-080.02/SN4/061
- DE-080.02/SN4/062
- DE-080.02/SN4/063
- DE-080.02/SN4/064
- DE-080.02/SN4/065

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 45 de 46	

Emitente



Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

- DE-080.02/SN4/066
- DE-080.02/SN4/067
- DE-080.02/SN4/068
- DE-080.02/SN4/069
- DE-080.02/SN4/070
- DE-080.02/SN4/071
- DE-080.02/SN4/076
- DE-080.02/SN4/077

1.4.4. DETALHES

Sinalização Horizontal

- DE-080.02/SN4/022
- DE-080.02/SN4/023

Sinalização Vertical

- DE-080.02/SN4/045
- DE-080.02/SN4/046
- DE-080.02/SN4/047
- DE-080.02/SN4/045
- DE-080.02/SN4/049
- DE-080.02/SN4/050
- DE-080.02/SN4/051
- DE-080.02/SN4/052

Semaforico

- DE-080.02/SN4/075

Código MD-080.02/SN4/001		Rev. C
Emissão 23/07/2024	Folha 46 de 46	

Emitente



Resp. Técnico – Emitente

Resp. Técnico **Ettore José Botura** CREA 0600440227

Verificação / São Paulo Transporte

1.5. APRESENTAÇÃO DAS QUANTIDADES DE PROJETOS

- LM-080.02-SN4-002 – Fase 1A - Dispositivo
- LM-080.02-SN4-003 – Fase 1A – Binário
- LM-080.02-SN4-004 – Fase 1B