

- Processo - TC/002230/2018  
Interessada - São Paulo Transporte S.A. – SPTrans  
Objeto - Auditoria Extraplano – Analisar a utilização do software que possibilita o monitoramento, o controle e a fiscalização da qualidade do serviço prestado à população pelas empresas operadoras do Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros na Cidade de São Paulo, mediante coleta e disponibilização contínua de informações sobre veículos, viagens, terminais, passageiros e sistema viário, bem como sobre as interfaces entre estes elementos, Sistema Integrado de Monitoramento – SIM

### 58ª Sessão Ordinária Não Presencial

AUDITORIA. SPTRANS. Analisar a utilização do software que possibilita o monitoramento, o controle e a fiscalização da qualidade do serviço prestado à população pelas empresas operadoras do Sistema de Transporte Coletivo Urbano de Passageiros. CONHECIDA. RECOMENDAÇÕES. 1. Analisar os riscos da eventual descontinuação da tecnologia GPRS (General Packet Radio Service – Serviços Gerais de Pacotes por Radio) em razão da existência de 1.846 equipamentos AVL (Automatic Vehicle Location – Localização Automática de Veículo) mais antigos, bem como implementar ações para a mitigação dos riscos e impactos sobre o monitoramento do sistema de transporte público. 2. É imprescindível que a UCP (Unidade Central de Processamento) possua capacidade de integração com todos os equipamentos no espaço embarcado, principalmente o AVL, Validador, hodômetro, garantindo a interoperabilidade, devendo essa integração contemplar a sincronia de todos os relógios, permitir o acesso às informações de ambos os sistemas, de forma bilateral, tais como dados de localização geográfica, data, hora, veículo, linha em operação e demais critérios. Todas as transmissões da UCP para o validador ou vice-versa deverão ocorrer de forma automática, sem a intervenção humana, com total e comprovada confiabilidade, sem prejuízo à qualidade e integridade dos dados. 3. Garantir que os sistemas de monitoramento e bilhetagem possuam funcionalidades para simulações e estimativas de frota, quantidade de viagens, horas e quilometragem a partir do conhecimento da demanda de renovação e tempo de ciclo, obtidos de base unificada gerada pelo cruzamento de todos os logs de transações do sistema de bilhetagem com as informações de geolocalização do GPS, com vistas a avaliar e estimar adequadamente o volume de serviços, reduzindo a assimetria de informações e aumentando a eficiência, transparência, qualidade e modicidade, quando da elaboração dos projetos de rede de transporte coletivo de passageiros e por ocasião da avaliação dos reequilíbrios econômico-financeiros dos contratos. 4. Implementar adequações no sistema de bilhetagem, compatibilizando os horários das viagens e dos logs de transações do bilhete único com os horários do ciclo operacional definidos pela área de planejamento e já existentes do sistema de monitoramento. 5. Substituir o sistema operacional obsoleto Windows XP por outro sistema atualizado e com suporte do fabricante, a fim de mitigar o risco de ataques cibernéticos, de sequestro de dados e outros danos provenientes de falhas na segurança da informação. 6. Em futuras aquisições de novos equipamentos especifiquem equipamentos AVLs (Automatic Vehicle Location – Localização Automática de Veículo) capazes de trabalhar com tecnologias complementares ao GPS, como A-GPS (americanos) ou Glonass (russo). Votação unânime.

## A C Ó R D Ã O

Vistos e relatados estes autos, dos quais é Relator o Conselheiro

DOMINGOS DISSEI.

**ACORDAM** os Conselheiros do Tribunal de Contas do Município de São Paulo, à unanimidade, de conformidade com o relatório e voto do Relator, em conhecer da Auditoria, para fins de registro.

**ACORDAM**, à unanimidade, diante da natureza eminentemente técnica da matéria, em acolher as recomendações propostas pela Secretaria de Controle Externo, uma vez que, apesar dos esforços empreendidos pela SPTrans para melhoria do sistema, ainda se faz necessário o efetivo aperfeiçoamento de suas ações:

- “**4.1.** É necessário que a SPTrans analise os riscos da eventual descontinuação da tecnologia GPRS (General Packet Radio Service – Serviços Gerais de Pacotes por Radio) em razão da existência de 1.846 equipamentos AVL (Automatic Vehicle Location – Localização Automática de Veículo) mais antigos, bem como implemente ações para a mitigação dos riscos e impactos sobre o monitoramento do sistema de transporte público.
- 4.2.** É imprescindível que a UCP (Unidade Central de Processamento) possua capacidade de integração com todos os equipamentos no espaço embarcado, principalmente o AVL, Validador, hodômetro, garantindo a interoperabilidade, devendo essa integração contemplar a sincronia de todos os relógios, permitir o acesso às informações de ambos os sistemas, de forma bilateral, tais como dados de localização geográfica, data, hora, veículo, linha em operação e demais critérios. Todas as transmissões da UCP para o validador ou vice-versa deverão ocorrer de forma automática, sem a intervenção humana, com total e comprovada confiabilidade, sem prejuízo à qualidade e integridade dos dados, conforme previsto no Item 3.11 do Anexo VII-Caderno 1 dos Editais das Concorrências SMT.GAB 001, 002 e 003/2015.
- 4.3.** A SMT/SPTrans deve garantir que os sistemas de monitoramento e bilhetagem possuam funcionalidades para simulações e estimativas de frota, quantidade de viagens, horas e quilometragem a partir do conhecimento da demanda de renovação e tempo de ciclo, obtidos de base unificada gerada pelo cruzamento de todos os logs de transações do sistema de bilhetagem com as informações de geolocalização do GPS, com vistas a avaliar e estimar adequadamente o volume de serviços, reduzindo a assimetria de informações e aumentando a eficiência, transparência, qualidade e modicidade, quando da elaboração dos projetos de rede de transporte coletivo de passageiros e por ocasião da avaliação dos equilíbrios econômico-financeiros dos contratos.
- 4.4.** Implementar adequações no sistema de bilhetagem, compatibilizando os horários das viagens e dos logs de transações do bilhete único com os horários do ciclo operacional definidos pela área de planejamento e já existentes do sistema de monitoramento.

- 4.5. A SPTrans deve substituir o sistema operacional obsoleto Windows XP por outro sistema atualizado e com suporte do fabricante, a fim de mitigar o risco de ataques cibernéticos, de sequestro de dados e outros danos provenientes de falhas na segurança da informação.
- 4.6. Recomenda-se que em futuras aquisições de novos equipamentos sejam especificados equipamentos AVLS (Automatic Vehicle Location – Localização Automática de Veículo) capazes de trabalhar com tecnologias complementares ao GPS, como A-GPS (americanos) ou Glonass (russo).”

**ACORDAM**, à unanimidade, em determinar o envio do relatório e voto do Relator e deste Acórdão à SPTrans, para adoção das providências que entender necessárias à melhoria do sistema.

**ACORDAM**, afinal, à unanimidade, em determinar o arquivamento dos autos após o cumprimento das formalidades regimentais.

Participaram do julgamento os Conselheiros RICARDO TORRES – Revisor, ROBERTO BRAGUIM e JOÃO ANTONIO.

São Paulo, 18 de setembro 2024.

EDUARDO TUMA – Presidente  
DOMINGOS DISSEI– Relator

/lsr

**TC 002.230/2018**

Egrégio Tribunal

Em julgamento a Auditoria Extraplano sobre o Sistema Integrado de Monitoramento (SIM).

Consoante registrado pela Coordenadoria V da Secretaria de Controle Externo, “o Sistema de transporte coletivo de passageiros do município de São Paulo, com uma frota de aproximadamente 13.700 veículos, operando em cerca de 1.300 linhas, é considerado um dos maiores sistemas de transporte sobre pneus do mundo, envolvendo considerável volume de recursos da ordem de R\$ 10,3 bilhões em 2022, dos quais R\$ 5,3 bilhões financiados com recursos oriundos do Tesouro municipal e R\$ 5,0 bilhões pela arrecadação tarifária. Tal magnitude exige um Sistema de Monitoramento robusto, confiável, seguro, resiliente e integrado com um Sistema de Bilhetagem Eletrônica como pilares indissociáveis da infraestrutura do transporte público para permitir o funcionamento, a organização e a utilização de seus serviços, de modo que a administração dos dados gerados, as informações por eles produzidas e as ações de gestão decorrentes devem ser consideradas como críticas para o sistema público de transporte coletivo para fiscalizar, planejar, regular, arrecadar, operar, remunerar e prestar informações aos usuários em processos de gestão da atividade do serviço público na mobilidade urbana, que não pode sofrer interrupções”.

A Auditoria Extraplano foi realizada entre março de 2018 a fevereiro de 2023, para analisar a utilização do sistema informatizado, mediante os seguintes procedimentos:

- Verificar histórico de desenvolvimento e implantação, empresas responsáveis e o montante despendido com o Sistema Integrado de Monitoramento (SIM);
- Verificar arquitetura de Software e Hardware do SIM e sua relação com Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE);
- Verificar módulos e funcionalidades atuais;
- Entrevistar setor técnico;
- Verificar a segurança dos protocolos de comunicação entre os equipamentos e a aplicação;
- Verificar a tecnologia de comunicação do equipamento;
- Verificar o tamanho do buffer dos equipamentos e periodicidade de transmissão;
- Verificar se existem pontos de controle no trajeto (Pontos Notáveis) e tecnologia usada;
- Verificar se existe inteligência para detecção de fraudes (reportes de posição com pouco nexos);
- Verificar aplicação do sistema em fiscalização;
- Verificar aplicações em demandas de planejamento operacional ou estratégico.

A Secretaria de Controle Externo, por sua Coordenadoria V, assinalou as seguintes informações sobre a matéria:

*“O Sistema Integrado de Monitoramento (SIM), que entrou em operação em 2008, é um software que possibilita o monitoramento, controle e fiscalização da qualidade do serviço prestado à população pelas empresas operadoras do sistema de transporte coletivo urbano de passageiros na cidade de São Paulo, mediante coleta e disponibilização contínua de informações sobre os veículos, viagens, terminais, passageiros, sistema viário e sobre as interfaces entre estes elementos, ou seja, faz parte de um sistema de transporte inteligente.*”

*O sistema de transporte do município de São Paulo, com uma frota de aproximadamente 13.700 veículos, operando em cerca de 1.300 linhas, é considerado um dos maiores sistemas de transporte sobre pneus do mundo, envolvendo considerável volume de recursos da ordem de R\$ 10,3 bilhões em 2022, dos quais R\$ 5,3 bilhões financiados com recursos oriundos do Tesouro municipal e R\$ 5,0 bilhões pela arrecadação tarifária.*

*O SIM é viabilizado por um detalhado cadastro de dados (itinerários, pontos e abrigos, etc.), organizado pela SPTrans no sistema denominado INFOTRANS, que possui uma base georreferenciada e um banco de dados relacional Structured Query Language (SQL) Server – Linguagem de Consulta Estruturada.*

*O sistema permite rastrear a posição de cada veículo da frota “em tempo real” por meio de equipamentos AVLS (Automatic Vehicle Location – Localização Automática de Veículo) dotados de GPS (Global Positioning System – Sistema de Posicionamento Global) e rede de telefonia celular GPRS (General Packet Radio Service – Serviços Gerais de Pacotes por Radio).*

*O SIM possui módulos, APIs (Application Programming Interface – Interface de Programação de Aplicação) e funcionalidades integradas que permitem à SPTrans monitorar, controlar e fiscalizar o cumprimento das viagens, a operação das linhas, terminais e corredores de ônibus, gerenciamento da frota, comunicação com o motorista sobre problemas nas vias, entre outras.*

*Numericamente, o sistema apresenta um grande volume de dados e monitora os seguintes quantitativos de eventos, conforme informações fornecidas pela SPTrans mediante Requisição 1 – fls. 6/7 da peça 01:*

- 27.000.000 eventos por dia;
- 400 eventos por segundo;
- 2.800 linhas monitoradas;
- 13.700 veículos rastreados;

- 1.300.000 previsões por hora;
- 180.000 viagens por dia;
- 240 vias no mapa de fluidez;
- 21 terminais com tecnologia;
- 568 câmeras;
- 7 corredores monitorados;
- 706 PMVs.

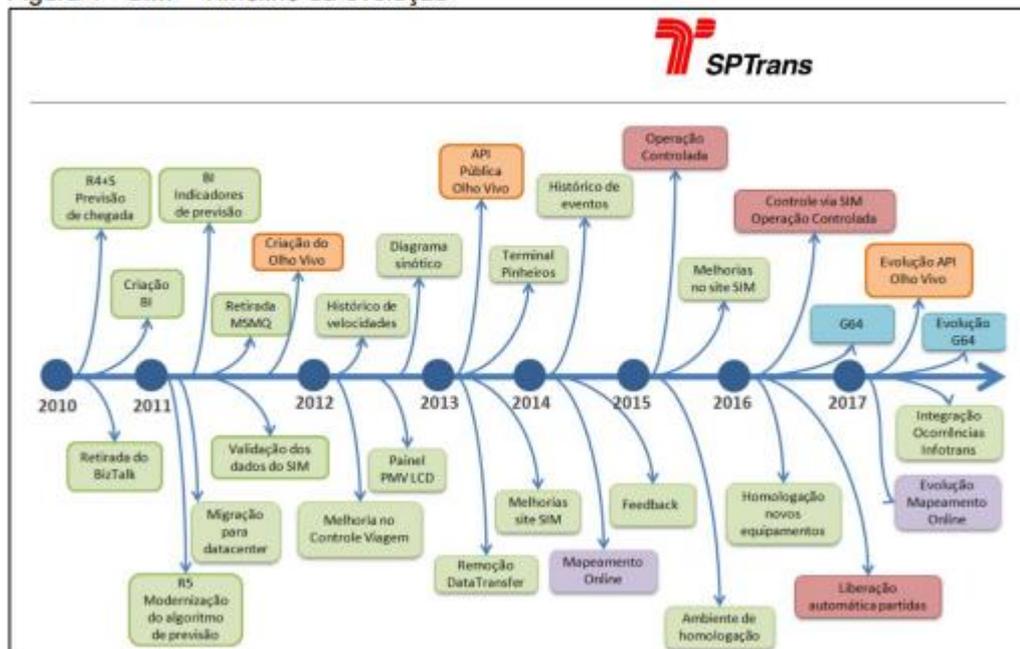
*A evolução do sistema está prevista nos editais das Concorrências nº 001, 002 e 003/2015 – Licitação dos Serviços de Transporte coletivo de Passageiros – Anexo VII, nas quais está prevista a migração do SIM para um novo sistema a ser desenvolvido pelas empresas/consórcios vencedores dos 32 lotes de serviços, denominado Sistema de Monitoramento e Gestão Operacional (SMGO).*

*Seguem alguns marcos temporais relacionados ao tema:*

- 1976: Controle de Tráfego, criação da Companhia de Engenharia de Tráfego (CET);
- 1995: Gerenciamento do Transporte Público, criação da SPTrans;
- 2001: Gerenciamento do Transporte Público, com a Lei Municipal nº 13.241/01, que organiza o sistema de transporte coletivo urbano;
- 2004: Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE), com a implantação do Bilhete Único (BU), cartão eletrônico sem contato do SBE da SPTrans, baseado em política tarifária de integração. No final de 2005, o BU passou a ser aceito no Metrô e na CPTM;
- 2008: Sistema Integrado de Monitoramento (SIM), com a conclusão da instalação dos AVLS (Automatic Vehicle Location) em toda a frota, Painéis de Mensagens Variáveis (PMV) em corredores e terminais, informações no portal da SPTrans e Sistema de Informação ao Usuário, o Olho Vivo.

As principais mudanças no SIM a partir de 2010 estão indicadas no diagrama a seguir:

Figura 1 - SIM – Timeline da evolução



Fonte: arquivo digital fornecido pela SPTrans.

Da Timeline na figura 1, destacam-se a implementação da Operação Controlada (Rede da Madrugada) em 2016 e a homologação de novos equipamentos 2016/2018.

A rede da Madrugada consistiu na implementação de funcionalidades e adequações para viabilizar o controle da operação da Rede Noturna no sistema de transporte (Vide item 3.4).

A homologação de novos equipamentos refere-se à aquisição de validadores do fornecedor Prodata com função de AVL, ou seja, equipamentos com funcionalidades tanto para o sistema de bilhetagem quanto para o sistema de monitoramento (Vide item 3.4).

Além dos equipamentos Prodata, em 2021 foi iniciada a substituição de equipamentos AVLS pelas Unidades de Processamento Central (UCP), com 32 nesse primeiro ano, 1.971 em 2022 e 1.089 em janeiro/2023, totalizando 3.092 unidades instaladas (Vide item 3.2.3).”

Registrou, ainda, a Coordenadoria V deste Tribunal de Contas, que  
*“o Sistema Integrado de Monitoramento (SIM) constitui-se de um conjunto de equipamentos embarcados instalado em todos os veículos da frota, constituído pelo computador de bordo - AVL, antenas GPS para localização, antena GPRS da Claro para comunicação, terminal de dados para registro de ocorrências (ex.: mal súbito de passageiro), alto-falante, microfone, botão de pânico e bateria. As informações operacionais da frota de ônibus são encaminhadas ao Data Center por meio de 03 canais de comunicação conforme o equipamento embarcado, quais sejam: i) Equipamentos AVL; ii) Validadores Prodata com função de AVL; e iii) Unidade Central de processamento (UCP).*

*O SIM possui 1.846 equipamentos AVL (modelos 1 a 6) e 3.093 Unidades Centrais de Processamento (UCP – modelos 7 e 8), equivalentes a 36,1% do total de equipamentos, ambos com função apenas de AVL e 8.729 (63,9%) validadores Prodata (modelo 9) com GPS integrado com função de bilhetagem e de AVL. No caso do AVL, este possui ligação com o validador do Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE) por meio de cabo para assegurar que ambos os sistemas (SIM e SBE) estejam operando de forma sincronizada, de modo que o sentido da viagem esteja configurado corretamente, isto é, ambos com a mesma linha e sentido de operação (centro-bairro ou bairro-centro) ou mais especificamente TP-TS e TS-TP, onde TP é o Terminal Primário e TS é o Terminal Secundário.*

*Tais AVLS se conectam ao Data Center da SPTrans por meio de um APN (Access Point Network – Ponto de Acesso de Rede) da Claro. O Data Center por sua vez permite a visualização e configuração dos dados, tanto por meio da Internet como nos Centros de Controle da SPTrans.*

*No SIM, as informações coletadas nos AVLS são disponibilizadas para o público e podem ser acessadas por meio de aplicativos como “Cadê o Ônibus” e “Olho Vivo”. O SIM é composto pelos seguintes módulos/componentes, conforme Anexo VII – Sistema de*

*Monitoramento e Gestão Operacional dos editais das Concorrências nº 001, 002 e 003/2015 – Licitação do Sistema de Transporte.*

*A Unidade Central de Processamento (UPC) é o equipamento responsável pelo gerenciamento, controle e integração de todos os equipamentos embarcados, execução do processamento de sub-rotinas, interface entre os sistemas de comunicações e todos os equipamentos periféricos, a saber: terminal do motorista, validador eletrônico, sistemas de sonorização, câmeras, sensores de portas, displays de informação externos e internos, dados de telemetria do veículo, tacógrafo eletrônico e hodômetro".*

A Coordenadoria V da Secretaria de Controle Externo, depois de tecer considerações técnicas sobre o tema, fez as seguintes propostas de Recomendações:

*“4.1.É necessário que a SPTrans analise os riscos da eventual descontinuação da tecnologia GPRS (General Packet Radio Service – Serviços Gerais de Pacotes por Radio) em razão da existência de 1.846 equipamentos AVL (Automatic Vehicle Location – Localização Automática de Veículo) mais antigos, bem como implemente ações para a mitigação dos riscos e impactos sobre o monitoramento do sistema de transporte público. (Itens 3.2.3, 3.5.2.1 e 3.7.1)*

*4.2.É imprescindível que a UCP (Unidade Central de Processamento) possua capacidade de integração com todos os equipamentos no espaço embarcado, principalmente o AVL, Validador, hodômetro, garantindo a interoperabilidade, devendo essa integração contemplar a sincronia de todos os relógios, permitir o acesso às informações de ambos os sistemas, de forma bilateral, tais como dados de localização geográfica, data, hora, veículo, linha em operação e demais critérios. Todas as transmissões da UCP para o validador ou vice-versa deverão ocorrer de forma automática, sem a intervenção humana, com total e comprovada confiabilidade, sem prejuízo à qualidade e integridade dos dados, conforme previsto no Item 3.11 do Anexo VII-Caderno 1 dos Editais das Concorrências SMT.GAB 001, 002 e 003/2015. (item 3.2.3)*

*4.3. A SMT/SPTrans deve garantir que os sistemas de monitoramento e bilhetagem possuam funcionalidades para simulações e estimativas de frota, quantidade de viagens, horas e quilometragem a partir do conhecimento da demanda de renovação e tempo de ciclo, obtidos de base unificada gerada pelo cruzamento de todos os logs de transações do sistema de bilhetagem com as informações de geolocalização do GPS, com vistas a avaliar e estimar adequadamente o volume de serviços, reduzindo a assimetria de informações e aumentando a eficiência, transparência, qualidade e modicidade, quando da elaboração dos projetos de rede de transporte coletivo de passageiros e por ocasião da avaliação dos reequilíbrios econômico-financeiros dos contratos. (item 3.2.3)*

*4.4. Implementar adequações no sistema de bilhetagem, compatibilizando os horários das viagens e dos logs de transações do bilhete único com os horários do ciclo operacional definidos pela área de planejamento e já existentes do sistema de monitoramento. (Item 3.7.2)*

*4.5. A SPTrans deve substituir o sistema operacional obsoleto Windows XP por outro sistema atualizado e com suporte do fabricante, a fim de mitigar o risco de ataques cibernéticos, de sequestro de dados e outros danos provenientes de falhas na segurança da informação. (Item 3.5.3)*

*4.6. Recomenda-se que em futuras aquisições de novos equipamentos sejam especificados equipamentos AVLS (Automatic Vehicle Location – Localização Automática de Veículo) capazes de trabalhar com tecnologias complementares ao GPS, como A-GPS (americanos) ou Glonass (russo). (Item 3.5.4)*

*4.7. Implementar funcionalidade de aplicação automática de penalidade para os casos de equipamentos com mais de 04 horas sem comunicação com o Sistema de Monitoramento. (Item 3.8)”*

Notificada sobre as conclusões, a SPTrans apresentou as seguintes informações:

Sobre o item 4.1: *“Os equipamentos de monitoramento dos veículos da frota de ônibus estão sendo substituídos por UCP e periféricos certificados e homologados, que funcionam com tecnologia 3G e 4G, conforme descrito no Anexo VII do Contrato de Concessão, item 2.2.1. Atualmente, o AVL em funcionamento na maioria dos veículos da frota, e que ainda não foram substituídos pela nova UCP, já funcionam com tecnologia de conectividade 3G. Neste contexto, o uso da tecnologia por GPRS será descontinuada.”*

Sobre o item 4.2: *“A UCP funciona como centralizadora dos periféricos (telemetria/câmeras/validador/wifi/painéis...) integrando as informações que são transmitidas. Atualmente, por questões de segurança e eficiência, o validador tem independência na comunicação de informações com dispositivos da garagem, por meio de wifi exclusivo, não compartilhado. A SPTrans estuda um novo barramento de dados que possa, além de conectar estes equipamentos com a UCP, também possa conectar outras tecnologias futuras como, por exemplo, monitoramento de pontos cegos nos veículos, sensores de contagem de passageiros e outros, aprimorando, inclusive, a integração de informações com o validador.”*

Sobre o item 4.3: *“A SPTrans desenvolve um novo conceito para tornar o sistema de bilhetagem eletrônica, em sistema digital. Em paralelo, está terminando o Termo de Referência para contratação do Sistema de Monitoramento e Gestão Operacional - SMGO, que contempla diversos módulos de informações, inclusive, as de gestão do planejamento e da operação (intervalos, velocidade média, quantidade de frota, viagens, passageiros e monitoramento em tempo real, entre outros). Os dados gerados por estes sistemas serão armazenados em estrutura de data *warehouse* e data *lake*, considerando a centralização e integração dos dados das diferentes fontes. Está projetando, complementarmente, o desenvolvimento de algoritmos de aprendizado de máquina e de inteligência de dados para construir informações dinâmicas para apoio as atividades de planejamento, fiscalização e remuneração dos serviços.”*

Sobre o item 4.4: *“A compatibilização mencionada será resolvida com as atividades mencionadas nos itens 4.2 e 4.3.”*

Sobre o item 4.5: “A SPTrans está modernizando seu parque tecnológico corporativo e de operação, com infraestrutura e sistemas operacionais modernos.”

Sobre o item 4.6: “Os dispositivos de geolocalização das UCP foram certificados por entidade certificadora independente que aferiu as condições descritas no Anexo VII do Contrato de Concessão. Na página 29, item 2.2.2, são referenciadas as condições gerais dos GPS e de sistemas complementares para se obter geolocalização.”

E sobre o item 4.7, a SPTrans informou: “A disponibilidade de sinal de comunicação dos equipamentos embarcados de monitoramento já é obtida, em tempo real, pelos relatórios de acompanhamento operacional. O processo de penalização não é automatizado devido a necessidade de verificações complementares relacionados a ausência do sinal, apurando se é problema relacionado à conectividade da rede de transmissão de dados ou falha do equipamento”.

Analisadas as informações apresentadas pela Origem, a Coordenadoria V considerou superado o item 4.7, mantendo os demais. Observou sobre o item 4.7 ser “acertada a preocupação da auditoria convertendo-a em recomendação para SPTrans no que tange a procedimentos para a aplicação automática de penalidades. Entretanto, de acordo com os argumentos apresentados pela defesa, há variáveis que técnicas que dificultam a confirmação de maneira automática se a ausência de transmissão dos AVLs é proveniente do próprio equipamento ou da rede de transmissão. Desta forma, a aplicação de multa automática sobre equipamentos com mais de quatro horas sem comunicação fica prejudicada, pois são muitos fatores que podem implicar a ausência de comunicação com o Sistema de Monitoramento. Desta forma, consideramos o apontamento superado”.

Remetidos os autos para a Procuradoria da Fazenda Municipal, considerou prescindir o presente de análise axiológica ou de mérito, diante da sua natureza documental, e opinou pelo conhecimento, para registro, da auditoria realizada, bem como de todos os esclarecimentos e esforços descritos pela Origem.

A Secretaria Geral assinalou que, mesmo considerando os esforços empreendidos pela Origem, impõe-se a necessidade da comprovação de melhorias e do efetivo aperfeiçoamento de suas ações com o fito de elidir as propostas de recomendações consignadas, prestigiando, por conseguinte, o atendimento ao interesse público.

E concluiu sustentando que a auditoria extraplana reúne condições para ser submetida ao conhecimento e deliberação, consoante parágrafo único do art. 11 da Resolução n. 06/2000, com redação dada pela Resolução n. 02/2002.

É o relatório.

## **VOTO**

**1.** Aprecia-se a Auditoria Extraplano realizada entre março de 2018 e fevereiro de 2023, tendo por objeto o Sistema Integrado de Monitoramento (SIM), para analisar a utilização do sistema informatizado de monitoramento, tendo sido observado no procedimento da auditoria o contraditório e a ampla defesa.

**2.** Destaque-se que o Sistema Integrado de Monitoramento (SIM) entrou em operação em 20081 e é um *software* que possibilita o monitoramento, controle e fiscalização da qualidade do serviço prestado à população pelas empresas operadoras do sistema de transporte coletivo urbano de passageiros na cidade de São Paulo, mediante a coleta e disponibilização contínua de informações sobre os veículos, viagens, terminais, passageiros, sistema viário e sobre as interfaces entre estes elementos.

**3.** Consoante registrado pela Secretaria de Controle Externo, “o *Sistema de transporte coletivo de passageiros do município de São Paulo, com uma frota de aproximadamente 13.700 veículos, operando em cerca de 1.300 linhas, é considerado um dos maiores sistemas de transporte sobre pneus do mundo, envolvendo considerável volume de recursos da ordem de R\$ 10,3 bilhões em 2022, dos quais R\$ 5,3 bilhões financiados com recursos*

*oriundos do Tesouro municipal e R\$ 5,0 bilhões pela arrecadação tarifária. Tal magnitude exige um Sistema de Monitoramento robusto, confiável, seguro, resiliente e integrado com um Sistema de Bilhetagem Eletrônica como pilares indissociáveis da infraestrutura do transporte público para permitir o funcionamento, a organização e a utilização de seus serviços, de modo que a administração dos dados gerados, as informações por eles produzidas e as ações de gestão decorrentes devem ser consideradas como críticas para o sistema público de transporte coletivo para fiscalizar, planejar, regular, arrecadar, operar, remunerar e prestar informações aos usuários em processos de gestão da atividade do serviço público na mobilidade urbana, que não pode sofrer interrupções”.*

**4.** Das informações obtidas da SPTrans a Equipe Técnica assinalou que “o Sistema Integrado de Monitoramento (SIM) constitui-se de um conjunto de equipamentos embarcados instalado em todos os veículos da frota, constituído pelo computador de bordo - AVL, antenas GPS para localização, antena GPRS da Claro para comunicação, terminal de dados para registro de ocorrências (ex.: mal súbito de passageiro), alto-falante, microfone, botão de pânico e bateria. As informações operacionais da frota de ônibus são encaminhadas ao Data Center por meio de 03 canais de comunicação conforme o equipamento embarcado, quais sejam: i) Equipamentos AVL; ii) Validadores Prodata com função de AVL; e iii) Unidade Central de processamento (UCP). O SIM possui 1.846 equipamentos AVL (modelos 1 a 6) e 3.093 Unidades Centrais de Processamento (UCP – modelos 7 e 8), equivalentes a 36,1% do total de equipamentos, ambos com função apenas de AVL e 8.729 (63,9%) validadores Prodata (modelo 9) com GPS integrado com função de bilhetagem e de AVL. No caso do AVL, este possui ligação com o validador do Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE) por meio de cabo para assegurar que ambos os sistemas (SIM e SBE) estejam operando de forma sincronizada, de modo que o sentido da viagem esteja configurado corretamente, isto é, ambos com a mesma linha e sentido de operação (centro-bairro ou bairro-centro) ou mais especificamente TP-TS e TS-TP, onde TP é o Terminal Primário e TS é o Terminal Secundário”.

Os dados coletados nos equipamentos *AVLs* (*Localização Automática de Veículos*) são trabalhados e disponibilizados para o público e podem ser acessados por meio de aplicativos, como “*Cadê o Ônibus*” e “*Olho Vivo*”.

A Unidade Central de Processamento (UPC), consoante informa o relatório da Auditoria, “*é o equipamento responsável pelo gerenciamento, controle e integração de todos os equipamentos embarcados, execução do processamento de sub-rotinas, interface entre os sistemas de comunicações e todos os equipamentos periféricos, a saber: terminal do motorista, validador eletrônico, sistemas de sonorização, câmeras, sensores de portas, displays de informação externos e internos, dados de telemetria do veículo, tacógrafo eletrônico e hodômetro*”.

De se observar que há previsão (Concorrências nº 001, 002 e 003/2015 – Licitação dos Serviços de Transporte coletivo de Passageiros – Anexo VII) da evolução do Sistema Integrado de Monitoramento - SIM, que deve migrar para um novo Sistema, a ser desenvolvido pelas empresas/consórcios vencedoras dos 32 lotes de serviços, denominado Sistema de Monitoramento e Gestão Operacional - SMGO.

5. Depois de tecer fundamentadas considerações técnicas sobre o tema, e à vista das justificativas e informações trazidas aos autos pela SPTrans, a Equipe de Auditoria deste Tribunal finalizou sua análise com propostas de Recomendações sobre o tema examinado.

6. Assim, diante do exposto e do que consta dos autos, conheço da Auditoria, para fins de registro e, diante da natureza eminentemente técnica da matéria, acolho as Recomendações propostas pela Secretaria de Controle Externo, que ficam incorporadas a este voto, uma vez que, apesar dos esforços empreendidos pela SPTrans para melhoria do sistema, ainda se faz necessário o efetivo aperfeiçoamento de suas ações:

*“4.1.É necessário que a SPTrans analise os riscos da eventual descontinuação da tecnologia GPRS (General Packet Radio Service – Serviços Gerais de Pacotes por Radio) em razão da existência de 1.846 equipamentos AVL (Automatic Vehicle Location – Localização Automática de Veículo) mais antigos, bem como implemente ações para*

*a mitigação dos riscos e impactos sobre o monitoramento do sistema de transporte público.*

*4.2. É imprescindível que a UCP (Unidade Central de Processamento) possua capacidade de integração com todos os equipamentos no espaço embarcado, principalmente o AVL, Validador, hodômetro, garantindo a interoperabilidade, devendo essa integração contemplar a sincronia de todos os relógios, permitir o acesso às informações de ambos os sistemas, de forma bilateral, tais como dados de localização geográfica, data, hora, veículo, linha em operação e demais critérios. Todas as transmissões da UCP para o validador ou vice-versa deverão ocorrer de forma automática, sem a intervenção humana, com total e comprovada confiabilidade, sem prejuízo à qualidade e integridade dos dados, conforme previsto no Item 3.11 do Anexo VII-Caderno 1 dos Editais das Concorrências SMT.GAB 001, 002 e 003/2015.*

*4.3. A SMT/SPTrans deve garantir que os sistemas de monitoramento e bilhetagem possuam funcionalidades para simulações e estimativas de frota, quantidade de viagens, horas e quilometragem a partir do conhecimento da demanda de renovação e tempo de ciclo, obtidos de base unificada gerada pelo cruzamento de todos os logs de transações do sistema de bilhetagem com as informações de geolocalização do GPS, com vistas a avaliar e estimar adequadamente o volume de serviços, reduzindo a assimetria de informações e aumentando a eficiência, transparência, qualidade e modicidade, quando da elaboração dos projetos de rede de transporte coletivo de passageiros e por ocasião da avaliação dos reequilíbrios econômico-financeiros dos contratos.*

*4.4. Implementar adequações no sistema de bilhetagem, compatibilizando os horários das viagens e dos logs de transações do bilhete único com os horários do ciclo operacional definidos pela área de planejamento e já existentes do sistema de monitoramento.*

*4.5. A SPTrans deve substituir o sistema operacional obsoleto Windows XP por outro sistema atualizado e com suporte do fabricante, a fim de*

*mitigar o risco de ataques cibernéticos, de sequestro de dados e outros danos provenientes de falhas na segurança da informação.*

*4.6. Recomenda-se que em futuras aquisições de novos equipamentos sejam especificados equipamentos AVLs (Automatic Vehicle Location – Localização Automática de Veículo) capazes de trabalhar com tecnologias complementares ao GPS, como A-GPS (americanos) ou Glonass (russo).”*

7. Dê-se ciência deste relatório e voto, bem como do Acórdão a ser produzido à SPTrans, para adoção das providências que entender necessárias à melhoria do sistema.

8. Cumpridas as formalidades regimentais, arquivem-se os autos.

É como voto.

**DOMINGO**  
**S ODONE**  
**DISSEI:818**  
**22650887**

Assinado de forma  
digital por  
DOMINGOS ODONE  
DISSEI:81822650887  
Dados: 2024.09.02  
09:56:34 -03'00'

**DOMINGOS DISSEI**  
Conselheiro TCMSP