



Agência Nacional de Transportes Terrestres – ANTT
Superint. de Serviços de Transporte de Passageiros – Supas
Superintendência Executiva – Suexe

Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC
Laboratório de Transportes e Logística – LabTrans



TERMO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA 003/2013

**Estudos e Pesquisas para Subsidiar o
Aprimoramento do Arcabouço Regulatório do
Transporte Ferroviário de Passageiros**

**Produto 4: Indicadores de demanda e atributos de
oferta dos serviços de transporte ferroviário de
passageiros**

RELATÓRIO 4A

**Atividades: 4.1 Seleção dos indicadores de demanda
4.2 Seleção dos atributos de oferta**

Brasília, agosto de 2016

FICHA TÉCNICA

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES – ANTT

Superintendência de Serviços de Transporte de Passageiros – Supas

Alexandre Muñoz de Oliveira – Superintendente

Juliano de Barros Samor – Gerente de Regulação e Outorga de Transporte de Passageiros – Gerot

Alan José da Silva – Fiscal do Termo de Cooperação Técnica

Anderson Lousan do Nascimento Poubel – Fiscal do Termo de Cooperação Técnica

Superintendência Executiva – Suexe

Aloísio Barbosa de Carvalho Neto – Superintendente

Milton da Silva Cordilha Filho – Gestor do Termo de Cooperação Técnica

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC

Laboratório de Transportes e Logística – LabTrans

Eng. Civil Amir Mattar Valente, Prof. Dr. – Coordenador do Termo de Cooperação Técnica – CREA/SC 11036-8/D

Equipe Técnica: Transporte de Passageiros

Eng. Civil Rodolfo Carlos N. Philippi, MSc. – Coord. Técnico – CREA/SC 37925-3

Eng. Ind. Mec. Luiz Guilherme R. da Costa – Esp. Ferroviário – CREA/RJ 76035

Eng. Civil Eliana Bittencourt, Dra. – CREA/SC 006801-0

Eng. Civil Fernanda Faust Gouveia – CREA/SC 136970-6

Geol. Luiz Antonio dos S.Aranovich, MSc. – Esp. Ferroviário – CREA/RS 06126

Eng. Civil Thaís dos Santos Ventura Chibiaqui, MSc. – CREA/SC 099184-0

Apoio técnico e administrativo

Bibl. Luana Corrêa da Silveira – CRB/SC 1458

Secr. Executiva Márcia Cristina B. O. dos Passos

Anderson Schmitt, graduando em Engenharia Civil, bolsista

Consultores

Adv. Renata Franco Trevisan – OAB/PR 23.984

Eng. Eletric. João Luiz Elguesabal Marinho, MSc. – CREA/RJ 22.291

Eng. Civil Claudio Amarante de Almeida Magalhães, MSc. – CREA/RJ 80-1-01078-1

LISTA DE SIGLAS

Agetransp	Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos de Transportes Aquaviários, Ferroviários e Metroviários e de Rodovias do Estado do Rio de Janeiro
Amtrak	National Railroad Passenger Corporation (Empresa Nacional Ferroviária de Passageiros) (dos Estados Unidos da América)
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
BI	Business Intelligence (Inteligência de Negócios)
Cafen	Cadastro Ferroviário Nacional
CBTU	Companhia Brasileira de Trens Urbanos
CDB	Controle de Distribuição de Bilhetes
CE	Comissão Europeia
CF	Constituição Federal
CHB	Contagem Horária nos Bloqueios
CPTM	Companhia Paulista de Trens Metropolitanos
EFC	Estrada de Ferro Carajás
EFMV	Estrada de Ferro Vitória a Minas
EMTU	Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos
EUA	Estados Unidos da América
GEO	Sistema de Informações Georreferenciadas
Metrô	Companhia do Metropolitano de São Paulo
PE	Estado de Pernambuco
Raaf	Registro e Acompanhamento de Acidentes Ferroviários
RFFSA	Rede Ferroviária Federal S.A.
RioTrilhos	Companhia de Transportes sobre Trilhos do Estado do Rio de Janeiro
RJ	Estado do Rio de Janeiro
RM	Região metropolitana
RMR	Região Metropolitana do Recife
RMRJ	Região Metropolitana do Rio de Janeiro
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo
RTTS	Regulamento de Transporte, Tráfego e Segurança da Companhia do Metropolitano de São Paulo
RVE	Resumo de Vendas nas Estações
Saff	Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário
SBE	Sistema de Bilhetagem Eletrônica
Siade	Sistema de Acompanhamento do Desempenho das Concessionárias de Serviços Públicos de Transporte Ferroviário

Sitrans	Sistema de Transporte
SP	Estado de São Paulo
STU-REC	Superintendência de Trens Urbanos do Recife
TUE	Trem unidade elétrico
USC	United States Code (Código Federal dos Estados Unidos)
VLT	Veículo leve sobre trilhos

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
1 INTRODUÇÃO	11
2 TERMOS, CONCEITOS E DEFINIÇÕES	13
3 INDICADORES DE DEMANDA E ATRIBUTOS DE OFERTA	15
3.1 Conceitos e objetivos.....	15
3.2 Classes.....	16
3.2.1 Regularidade	17
3.2.2 Continuidade.....	18
3.2.3 Eficiência	18
3.2.4 Segurança	19
3.2.5 Atualidade.....	20
3.2.6 Generalidade	20
3.2.7 Cortesia	20
3.2.8 Modicidade tarifária.....	21
3.3 Características.....	22
3.3.1 Economicidade	23
3.3.2 Confiabilidade e representatividade.....	23
3.3.3 Generalidade	24
4 SITUAÇÕES OBSERVADAS EM SISTEMAS EXISTENTES	25
4.1 Sistemas brasileiros.....	25
4.1.1 Esfera federal	25
4.1.2 Região Metropolitana do Recife.....	31
4.1.3 Região Metropolitana do Rio de Janeiro	34
4.1.4 Região Metropolitana de São Paulo.....	35
4.2 Sistemas internacionais	37
4.2.1 Estados Unidos da América.....	37
4.2.2 União Europeia	38
5 INDICADORES DE DEMANDA E ATRIBUTOS DE OFERTA PROPOSTOS	41
5.1 Condições regulamentadas no processo de delegação	42
5.1.1 Para concessões e permissões	42
5.1.2 Para autorizações	44
5.2 Atributos de oferta propostos.....	45
5.3 Indicadores de demanda propostos	47
5.3.1 Indicadores básicos	47

5.3.2 Desdobramento dos indicadores básicos.....	50
5.4 Indicadores e atributos complementares ou relacionados à demanda e oferta	51
5.4.1 Receita Bruta	52
5.4.2 Pontualidade.....	52
5.4.3 Nível de serviço	53
6 SÍNTESE DA PROPOSTA.....	55
REFERÊNCIAS	57

APRESENTAÇÃO

Em dezembro de 2013, foi firmado o Termo de Cooperação Técnica nº 003/2013 (TCT 003) entre a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e a Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), visando à realização de um estudo para subsidiar o aprimoramento do arcabouço regulatório do transporte ferroviário de passageiros a cargo da ANTT.

O estudo é composto por nove produtos. Este relatório apresenta a primeira parte do Produto 4, contemplando as atividades: 4.1 – seleção dos indicadores de demanda – e 4.2 – seleção dos atributos de oferta. Na segunda parte, em relatório subsequente, serão apresentadas as duas atividades restantes: 4.3 – sistematização do encaminhamento de informações para a ANTT – e 4.4 – estudo de caso.

No conjunto dos resultados, o Produto 4, além de uma proposição de esquema funcional para o desenvolvimento e a implementação de um sistema de informações, desejável e necessário à Agência para desempenho de suas atribuições legais de delegação, regulamentação, acompanhamento e fiscalização do transporte ferroviário de passageiros, fornecerá subsídios para o desenvolvimento do Produto 7, no que tange aos aspectos legais que definem como obrigação das delegatárias fornecer dados e informações à ANTT, e do Produto 8, quanto ao relacionamento das informações e relatórios do sistema previsto com os procedimentos e atividades de fiscalização a serem definidos.

1 INTRODUÇÃO

Conforme consta no Plano de Trabalho, o Produto 4 do presente estudo refere-se à seleção dos indicadores de demanda e dos atributos de oferta para os serviços de transporte ferroviário de passageiros e à sistematização do encaminhamento de dados e informações para a ANTT. Tais procedimentos são essenciais para o acompanhamento e a fiscalização da Agência sobre as atividades das delegatárias. Nesse sentido, foi prevista, além da seleção dos indicadores e atributos, a elaboração de um estudo de caso, de forma a possibilitar a avaliação das soluções propostas.

Para o desenvolvimento do Produto 4 foram estabelecidas quatro atividades:

4.1 Seleção dos indicadores de demanda.

4.2 Seleção dos atributos de oferta.

4.3 Sistematização do encaminhamento de informações para a ANTT.

4.4 Estudo de caso.

Conforme consta no Plano de Trabalho, o Produto 4 será relatado em duas partes, pela simples razão de que se deve definir os indicadores e atributos, para, na continuação, cuidar do encaminhamento e processamento de dados e informações e do estudo de caso.

Este relatório, portanto, trata das atividades 4.1 e 4.2. Está estruturado em seis seções, constituindo-se a primeira, nesta introdução. Na segunda, são apresentados os termos, conceitos e definições necessários ao entendimento dos textos. Na terceira, apresenta-se uma conceituação a respeito do emprego de indicadores de demanda e atributos de oferta, tendo-se em conta as especificidades da exploração do serviço de transporte ferroviário de passageiros. São descritos seus possíveis objetivos, classificações e características desejáveis, enfatizando-se, em especial, aqueles considerados essenciais para o efeito de acompanhamento e fiscalização dos serviços delegados.

Na quarta seção, apresenta-se uma sintética descrição do emprego de indicadores de demanda e atributos de oferta, utilizados em sistemas brasileiros e internacionais. Foram, também, incluídos alguns comentários sobre o Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (Saff), utilizado pela ANTT para o controle da exploração dos serviços concedidos de transporte ferroviário de car-

gas, tendo em vista a possibilidade de sua extensão para os serviços de passageiros, considerando seu bom desempenho operacional ao longo de quase um decênio de funcionamento na transmissão de dados, além da similitude no processamento de indicadores, organização dos cadastros e tecnologia adaptada internamente à Agência.

Na quinta seção são propostos e descritos, conforme prevê o Plano de Trabalho, os indicadores de demanda e os atributos de oferta considerados pertinentes para uso no acompanhamento e fiscalização por parte da ANTT e sua consequente divulgação ao público interessado – órgãos governamentais de controle e de definição de políticas setoriais, usuários, associações de classe, universidades, órgãos de pesquisas e outros – e formação de séries históricas e estatísticas. Naturalmente, em sua seleção, foram consideradas as características essenciais descritas e, em boa dimensão, a adaptabilidade para integrarem um futuro sistema de informações ou expansão do já operacional Saff.

Na sexta e última seção, é apresentada a síntese dos indicadores de demanda e dos atributos de oferta propostos.

Alguns comentários adicionais merecem consideração. Dizem respeito à extensão dos trabalhos envolvidos no Produto 4 em relação à previsão original constante no Plano de Trabalho. Verificou-se ao longo do seu desenvolvimento que, na essência, os indicadores de demanda, tais como: quantidade transportada de passageiros, produção de transporte, número de viagens, categoria do passageiro e movimentação nas estações, tão somente considerados em sua interpretação clássica encontrada na literatura sobre transporte de passageiro, não exaurem a verificação de todos os requisitos legais a serem considerados para satisfazer à prestação de serviço adequado de transporte ferroviário de passageiro. Assim, foram identificadas algumas classes adicionais de indicadores, também reveladas na operação e relacionadas à demanda e à oferta, que, embora não façam parte, propriamente, do objeto das atividades deste trabalho, tornam mais compreensível uma qualidade essencial – a expansão de indicadores – que já deve ser vislumbrada para a definição das estruturas de dados e informações que sustentam o processamento dos atributos de oferta e dos indicadores de demanda sugeridos, em relação à sistematização do encaminhamento pelas operadoras à Agência.

2 TERMOS, CONCEITOS E DEFINIÇÕES

Os estudos desenvolvidos no âmbito do Produto 2 – conceituação e organização sistêmica dos serviços de transporte ferroviário de passageiros no Brasil – trouxeram alguns conceitos e definições de termos que, embora não definitivos¹, mas por uma questão de coerência, devem ser utilizados no presente estudo.

Seguindo, portanto, esse critério, têm-se os seguintes termos, conceitos e definições extraídos do Produto 2, necessários ao claro entendimento do que aqui é exposto:

- I - serviço de transporte ferroviário de passageiros: disponibilização de meios de deslocamento coletivo de pessoas, por via férrea, abrangendo o transporte de suas bagagens e encomendas de terceiros;
- II - serviço federal de transporte ferroviário: aquele que extrapola fronteiras estaduais ou nacionais, ou operado em ferrovias federais, ou nas faixas de domínio de ferrovias federais;
- III - serviço regular: realizado entre dois pontos terminais, aberto ao público em geral, com tarifas e características operacionais estabelecidas pelo poder concedente, observando uma frequência constante;
- IV - serviço não regular: aquele destinado a atender pessoas que têm a mesma finalidade de transporte, sem o estabelecimento das características operacionais pelo poder concedente e sem frequência constante;
- V - serviço não regular contínuo: aquele com execução permanente, mas com a frequência determinada pela existência de demanda;
- VI - serviço não regular eventual: aquele com execução ocasional, inclusive mediante contrato fechado de fretamento;
- VII - linha: serviço que liga duas ou mais localidades, aberto ao público em geral, de natureza regular e permanente, com características operacionais definidas pelo poder concedente;
- VIII - viagem: deslocamento de um veículo ao longo do itinerário, entre os pontos inicial e terminal de uma linha, em um único sentido.

Do glossário da ANTT, aprovado pela Resolução nº 3.054, de 5 de março de

¹ Somente nos estudos relativos ao Produto 7 – avaliação e adequação da legislação vigente –, quando os Produtos estiverem concluídos e todas as questões já tiverem sido discutidas, os conceitos e as definições poderão ser definitivamente estabelecidos.

2009, tem-se:

- I - passageiro: qualquer pessoa transportada por um veículo que não seja o condutor ou integrante da tripulação;
- II - veículo ferroviário: veículo que se desloca sobre trilho(s);
- III - trem: conjunto de veículos a motor e rebocados que formam uma composição ferroviária.

Complementarmente, este estudo oferece os seguintes conceitos:

- I - usuário: pessoa física ou jurídica que faz uso dos serviços oferecidos pelo sistema de transporte ferroviário, não necessariamente na condição de passageiro;
- II - trem tipo: composição ferroviária prevista como padrão a ser operacionalizado. No caso de passageiros, definido pelo número e tipo de veículos na composição.

3 INDICADORES DE DEMANDA E ATRIBUTOS DE OFERTA

3.1 Conceitos e objetivos

Indicador é um instrumento usado para quantificar, concisa e objetivamente, certas características de um objeto, assim entendido qualquer coisa, fato ou fenômeno, tangível ou intangível, submetido a uma observação, entre eles, a demanda associada à prestação de serviços de transporte de passageiros. Contudo, um indicador é mais que uma estatística, é uma variável que, dependendo do valor que assume em determinado momento, apresenta significados que não são imediatamente aparentes, mas que se revelam em análises envolvendo uma série de informações, tais como as flutuações de demanda.

De forma generalizada, o acompanhamento da execução de um serviço pode ser feito pela observação da evolução de seus indicadores e pela fiscalização da condição de fidedignidade desses indicadores e da sua capacidade de refletir as situações a que se propõem descrever.

Por outro lado, os atributos da oferta são requisitos impostos pelo gestor a partir das necessidades observadas e das metas estabelecidas no processo de planejamento, e servem como parâmetro, no presente caso, para a desejada prestação do serviço.

Como instrumentos de um processo de gestão, com os quais podem ser comparados os objetivos e metas estabelecidos com os resultados práticos alcançados, os indicadores e atributos dão importante suporte às tomadas de decisões. Um sistema de controle com base em indicadores e atributos é de uso corrente para avaliação do desempenho das delegatárias em diferentes áreas: operacional, comercial, financeira, de recursos humanos e outras. Cada uma dessas áreas contribui com uma parcela para o alcance final do objetivo da empresa, qual seja: prestar um serviço de transporte de passageiros com boa qualidade, com bom desempenho, com recursos suficientes para realizar novos investimentos e com condições de manter o equilíbrio econômico-financeiro do contrato. Condição essencial é que o transporte seja oferecido com todos os requisitos (atributos) estabelecidos pela entidade delegante, pois o transporte público coletivo de passageiros é um serviço essencial e, portanto, sujeito a um regramento especial.

No caso presente, a delegante é a União, exercendo suas competências por

meio da ANTT, a qual deve também acompanhar e fiscalizar a prestação do serviço, garantindo, perante os usuários e a sociedade, que a prestação esteja sendo executada de forma apropriada e com justa remuneração.

A confirmação da correta execução do objeto da delegação, ou seja, prestar serviço de transporte ferroviário de passageiros, requer a utilização de indicadores, cada um deles relacionado a um ou mais aspectos dos serviços, podendo, ainda, estarem correlacionados entre si. Indicadores esses que, de fato, estejam mensurados em consonância com a realidade dos processos a que se referem.

Este estudo cuida da seleção de indicadores de demanda e de atributos de oferta, conforme previsto no Plano de Trabalho, que assim os define:

Para fins deste Plano de Trabalho, entende-se por *indicadores* as características reveladas na operação do serviço, independentemente da vontade do planejador. Ex. quantidade de passageiros transportados, sua origem/destino e perfil do usuário.

Para fins deste Plano de Trabalho, entende-se por atributos as características definidas pelo planejador. Ex: nível de serviço, quantidade de viagens e modelo do material rodante.

Todavia, para melhor compreensão e abrangência do assunto, segue-se com a identificação de outros indicadores e atributos complementares, sempre mantendo o foco no objetivo essencial de seu emprego, também determinado pelo Plano de Trabalho: "acompanhamento e fiscalização da agência reguladora sobre a atividade de transporte ferroviário de passageiros".

3.2 Classes

Como já mencionado, os indicadores devem refletir aspectos variados de um objeto em análise. Tendo-se como objeto a prestação de um serviço público, mais especificamente, o transporte ferroviário de passageiros, pode-se classificar os indicadores em função das diferentes áreas das atividades das delegatárias, tais como: programação de viagens, controle de circulação, condução dos trens, reparos e manutenção de carros e locomotivas, de vias e estações, comercialização de bilhetes de passagem, controle financeiro, gerenciamento de maquinistas e equipes de operação. Também se pode ter como critério para classificação dos indicadores, grupos mais abrangentes de funções, tais como, operacional, de segurança, de comercialização e financeiro.

A classificação ora apresentada, tão somente para ilustrar a identificação de possíveis indicadores e atributos, tem por base os critérios estabelecidos pela Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, conhecida como Lei de Concessões. Ela dispõe que toda concessão ou permissão de serviço público pressupõe a prestação de serviço adequado ao pleno atendimento dos usuários e define como tal aquele que satisfaz às condições de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas. Atualidade, segundo a Lei, compreende a modernidade das técnicas, do equipamento e das instalações e a sua conservação, bem como a melhoria e expansão do serviço.

Cada uma das condições apresentadas pela Lei foi aqui interpretada, e alguns de seus principais requisitos funcionais desmembrados, por meio de possíveis indicadores a serem utilizados para efeitos de acompanhamento e fiscalização. Dessa maneira, as próprias condições legais puderam ser utilizadas como uma classificação objetiva para a aplicação desses indicadores na avaliação da prestação do serviço em relação ao atendimento das condições legalmente impostas.

3.2.1 Regularidade

A regularidade indica que a prestação de serviço deve ocorrer de acordo com as condições estabelecidas pelo poder público, como necessárias ao pleno atendimento das necessidades dos usuários. Assim, ao ser delegado o serviço, o contrato poderia estabelecer que devesse ser oferecido um determinado quadro horário mínimo de ofertas diárias de viagens para o trecho a ser atendido. Nesse caso, um indicador que representasse o desvio médio em relação à oferta prevista, por exemplo, o número médio diário de viagens previstas e não realizadas por semana (ou mês), permitiria verificar o atendimento.

Diversas outras condicionantes para regularidade podem ser estabelecidas. Exemplifica-se, do lado estritamente operacional, visto que cada uma delas possuirá seu indicador próprio: (i) frota operacional mínima a ser disponibilizada diariamente; (ii) cada composição possuir, no mínimo, um carro com serviço de banheiro ou determinado número de acessos ou assentos especiais; (iii) oferta mínima de bilhetes com gratuidade ou desconto; e (iv) número médio diário de viagens com ocorrência de nível de serviço (passageiros/m²) acima do mínimo exigido.

3.2.2 Continuidade

A continuidade indica que a prestação de serviço não pode sofrer paralisações imotivadas. A própria Lei exclui a interrupção em situações de emergência ou após aviso prévio quando motivada por razões de ordem técnica ou de segurança das instalações ou por inadimplemento do passageiro, considerado o interesse da coletividade.

O acompanhamento de um indicador que acumulasse o número médio de horas sem serviço por período de tempo seria adequado nesse caso, embora, possivelmente, o princípio da regularidade seja afetado também, pela não observância de condições contratuais. Importa frisar que um indicador pode ser utilizado para verificação de uma ou mais condicionantes legais.

Outra possibilidade de acompanhamento seria a observância de indicadores financeiros que refletissem, por exemplo, a tendência do operador em se tornar incapaz de cumprir suas obrigações com fornecedores e, então, ser compelido a interromper a prestação de serviço por inadimplência ou mesmo inviabilidade financeira definitiva (falência). Um indicador de passivos de curto prazo em relação aos ativos circulantes seria adequado.

3.2.3 Eficiência

A eficiência diz respeito ao aproveitamento dos recursos disponíveis para uma determinada finalidade. Indica em que medida as saídas de um processo correspondem a um uso mínimo de recursos. Requer-se, por essa condição, que sejam bem utilizados os recursos necessários à prestação do serviço, ou seja, que no cômputo global o custo da prestação seja compatível com aqueles consumidos para sua produção.

Em geral, avalia-se que a eficiência máxima de cada atividade, ou processo, contribua de maneira positiva para a eficiência máxima global. Nesse caso, são adequados os indicadores que relacionam outputs com recursos, preferencialmente aqueles universalmente consagrados e adotados, de modo que seja possível realizar comparações entre delegatárias com características semelhantes e estabelecer metas ou parâmetros a serem atingidos.

Note-se que os indicadores de eficiência podem ser setoriais, específicos ou diretos (entre produção específica e seu fator de produção específico, por exemplo,

passageiro/carro) ou globais ou indiretos (entre resultado e fatores de produção, por exemplo, receita média por empregado). De modo geral, adota-se um conjunto menor de indicadores indiretos para sinalizar o grau de eficiência da produção e um conjunto maior de indicadores diretos para apontar as correções devidas.

São exemplos típicos:

- a) passageiro.km/frota: aproveitamento da frota;
- b) passageiro.km/número de empregados: aproveitamento de pessoal;
- c) passageiro.km/consumo energético: eficiência energética;
- d) passageiro.km/ativo total: aproveitamento dos ativos;
- e) receita bruta/passageiro.km: aproveitamento econômico;
- f) número de passageiro/carro: aproveitamento de carro;
- g) número de passageiro/viagens: aproveitamento das viagens;
- h) custo operacional médio por passageiro: aproveitamento de recursos;
- i) número de viagens pela população na área abrangência: aproveitamento do serviço;
- j) velocidade média: aproveitamento de viagens;
- k) indisponibilidade da frota;
- l) tempo de manutenção de material rodante; e
- m) tempo médio entre falhas nos carros.

3.2.4 Segurança

A condição de segurança deve, em essência, garantir a inexistência ou o baixíssimo grau de riscos para os usuários e o meio ambiente. Assim, devem ser levados em conta os riscos próprios de operação (acidentes), os riscos de circulação em locais públicos (roubos, assaltos, perdas) e os riscos ambientais (vibrações, ruídos, despejos de materiais perigosos, descarte inapropriado de materiais inservíveis, contaminações por vazamentos).

São exemplos de indicadores de segurança:

- a) relacionados a acidentes envolvendo material rodante:
 - número de acidentes por passageiros transportados,
 - número de acidentes por viagens realizadas, e
 - número de acidentes por passageiro.km;
- b) relacionados a ocorrências nos carros, nas estações ou proximidades:

- número de ocorrência por passageiros transportados,
 - índice de furtos e roubos, e
 - índice de passageiros acidentados;
- c) manutenção de vias, carros e estações:
- frota disponível por frota total; e
- d) relacionados ao meio ambiente:
- número de acidentes com danos ambientais.

3.2.5 Atualidade

A condição de atualidade refere-se à adoção de práticas de gestão e de processos e tecnologias modernas e, portanto, com grau de eficiência atualizado. Significa que o operador deve manter-se plenamente informado e atualizado em relação às permanentes evoluções tecnológicas, proporcionando o melhor atendimento às necessidades dos usuários.

Em geral, por ocasião da delegação dos serviços, exige-se que se empreguem, na prestação do serviço de transporte ferroviário, as tecnologias mais recentes, além de ser do próprio interesse da delegatária que assim seja, tanto para atrair mais usuários pela eficiência, conforto e outros atributos, como para reduzir seus custos. Um exemplo de indicador possível seria a idade média da frota utilizada.

3.2.6 Generalidade

Pela condição de generalidade, o transporte deve ser ofertado de modo indiscriminado para toda a população (*erga omnes*). Indicadores, nesse caso, referem-se ao relacionamento de aspectos econômicos e especialmente sociais, que possam, de forma macro, apontar situações nas quais faltem atendimentos ou existam impedimentos capazes de excluir potenciais usuários do transporte, sejam eles de ordem econômica ou não.

Um possível indicador quantificaria as partes da população que não utilizam o transporte e, por meio de pesquisas, tentar-se-ia levantar as razões que levam à não utilização do sistema.

3.2.7 Cortesia

A condição de cortesia expressa o direito do usuário de receber e o dever da

delegatária de proporcionar tratamento educado, prestativo e respeitoso.

Indicadores apropriados para verificação dessa condicionante seriam melhor obtidos por meio de pesquisas realizadas com os usuários. Todavia, também podem ser empregados indicadores que caracterizam a política de capacitação dos empregados que se relacionam diretamente com os usuários, tal como: horas de capacitação por empregados ou número de empregados treinados em relação ao total de empregados ou despesa de capacitação por empregado.

Outra fonte interessante para fornecer indícios a respeito do grau de cortesia praticado pela operadora pode advir das estatísticas de seu próprio setor de ouvidoria ou da ouvidoria do órgão gestor, tal como o número de reclamações válidas por período.

3.2.8 Modicidade tarifária

A condição de modicidade prevê que a oferta de transporte seja realizada conjuntamente com a prática de preços razoáveis que reflitam um ganho adequado para a operadora e a gestão efetiva de custos e despesas mínimos, além de investimentos a serem realizados.

De certa forma, a constatação da condição de eficiência garante, em parte, a modicidade dos preços; por outro lado, o ganho da operadora deve ser mantido em níveis controlados e, para tanto, os indicadores podem auxiliar na tarefa, como, por exemplo, o retorno médio financeiro por passageiro.km ou, para efeitos comparativos, a tarifa média por passageiro.km.

Muitas vezes, pratica-se o subsídio público para redução da tarifa, pois os ganhos indiretos de uma boa oferta de transporte público podem beneficiar não somente os usuários do transporte, mas também a sociedade e regiões atendidas. Nesse caso, os indicadores devem também mensurar a aplicação criteriosa do subsídio ao seu destino correto, evitando sua mera transferência aos ganhos da delegatária. Para esse específico e importante caso – avaliação do montante adequado de subsídios requeridos e sua aplicação –, a escolha de representativos indicadores é essencial, tanto para controle, como para provimento de um adequado e transparente sistema de informação à sociedade financiadora.

3.3 Características

Indicadores podem constituir uma excelente ferramenta de apoio para a gestão e controle de processos. Os resultados de um sistema com base no processamento de indicadores não caracterizam, por si só, decisões definitivas, mas, sim, um instrumento para efetivas avaliações dos resultados obtidos com a aplicação de determinados procedimentos, recursos, padrões e processos, consequentes do direcionamento ou condução de uma organização.

Assim, deve ser esperado de tal sistema, quando projetado para apoio ao acompanhamento e fiscalização pela ANTT, melhorias na qualidade e no desempenho das operadoras do transporte ferroviário de passageiros, as quais exercem atividades complexas simultaneamente envolvendo aspectos operacionais de engenharia, como também, comerciais e financeiros. Deve ser ressaltado que isso implica possivelmente diferentes visões da exploração, tais como lucros financeiros, por parte das delegatárias, e ganhos para a sociedade, por parte da Agência, e, ainda, a conhecida assimetria de informações, em que a operadora, por via de decisões próprias e proximidade na execução das ações, pode deter um conhecimento maior de todo o processo e beneficiar-se de forma diversa.

Cabe lembrar que os inputs de um sistema de indicadores a ser utilizado pela ANTT são obtidos e proveem diretamente das delegatárias. Dessa forma, uma qualidade essencial para tal sistema é que seus outputs representem fidedigna e claramente os processos e os resultados por elas obtidos, sem que haja qualquer mascaramento.

A literatura técnica a respeito do uso de indicadores costuma elencar várias características a serem perseguidas em suas escolhas e definições, tais como: representatividade, homogeneidade, praticidade, validade, independência, confiabilidade, seletividade, simplicidade, cobertura, economicidade, acessibilidade, estabilidade e outras mais.

Para a utilização na Agência, considerem-se, para os dados primários que compõem os indicadores, três características fundamentais:

- a) economicidade para obtenção de dados;
- b) confiabilidade e representatividade dos dados e indicadores; e
- c) generalidade dos indicadores.

Saliente-se que os dados, primários ou não, serão objeto do próximo relatório

(Relatório 4-2), que abordará as atividades 4.3 – sistematização do encaminhamento de informações para a ANTT – e 4.4 – estudo de caso.

3.3.1 Economicidade

O sistema de indicadores para acompanhamento e fiscalização das delegatárias não deve impor a estas um custo excessivo. Normalmente, os dados exigidos já serão captados para sua própria gestão interna e, portanto, sem sequer onerá-la. Naturalmente que, além do aspecto econômico, deve-se ter em conta a viabilidade da obtenção dos dados.

3.3.2 Confiabilidade e representatividade

Os dados devem ser confiáveis e representativos dos fenômenos que se quer capturar. Uma boa estratégia é obter-se um conjunto de dados primários da operadora e, a partir deles, processar os indicadores. Dessa forma, fica mais fácil fiscalizar sua obtenção, compreender seus significados e restringi-los a limites plausíveis.

A confiabilidade dos dados, em parte, é devida aos processos internos da operadora, mas pode e deve, também, ser tratada de forma compreensiva pelo sistema que processará os indicadores. Assim, deve ser definida uma estratégia de correlacionamento entre os diversos dados primários. Por exemplo, pode haver uma consistência entre o número de viagens realizadas em determinado período e o número máximo de passageiros nesse mesmo período, assim como entre a frota e a quantidade de carros operacionalizados. Esses tratamentos são essenciais para serem detectados eventuais erros nos dados e evitar incongruência nos indicadores.

Alguns outros princípios estão implícitos. Por exemplo, um dado é relevante quando traz informações úteis, é válido quando consegue realizar a mensuração a que se propõe. A confiabilidade do dado pode ser interpretada como a condição de que não haverá mensurações diferentes para condições idênticas do mesmo objeto.

Apesar da confiabilidade, note-se que um sistema de indicadores deve sempre ser utilizado como uma ferramenta para obtenção de indícios para uma fiscalização ou uma demanda por informações explicativas. O acompanhamento sistemático dos indicadores pode proporcionar alertas, ainda que não haja propriamente uma ou mais violações de valores aceitáveis.

3.3.3 Generalidade

A característica de generalidade, muitas vezes é interpretada como a tentativa de se obter uma visão geral, global e sistêmica dos serviços delegados e do setor, entretanto, entende-se, conceitualmente, neste relatório, generalidade como a propriedade dos indicadores em serem utilizados de forma abrangente (por qualquer operadora), de modo a viabilizar comparações de desempenho entre delegatárias e estabelecer metas factíveis. Assim sendo, é possível verificar as possibilidades de se trabalhar de maneiras mais econômicas, eficientes e eficazes, tendo como paradigmas, empresas que operam sistemas equivalentes e conseguem indicadores melhores.

4 SITUAÇÕES OBSERVADAS EM SISTEMAS EXISTENTES

Como subsídio para o presente estudo, dos resultados do Produto 1 foram selecionadas práticas observadas no sistema de transporte ferroviário federal brasileiro e nas Regiões Metropolitanas do Recife, Rio de Janeiro e São Paulo. Do âmbito internacional, foram selecionadas práticas verificadas nos Estados Unidos da América e na União Europeia.

Saliente-se que essas informações foram obtidas nas legislações consultadas ou, em sua maioria, em publicações disponibilizadas nos sites das respectivas operadoras, conforme fontes indicadas nos Relatórios do Produto 1 e nas referências deste.

4.1 Sistemas brasileiros

4.1.1 Esfera federal

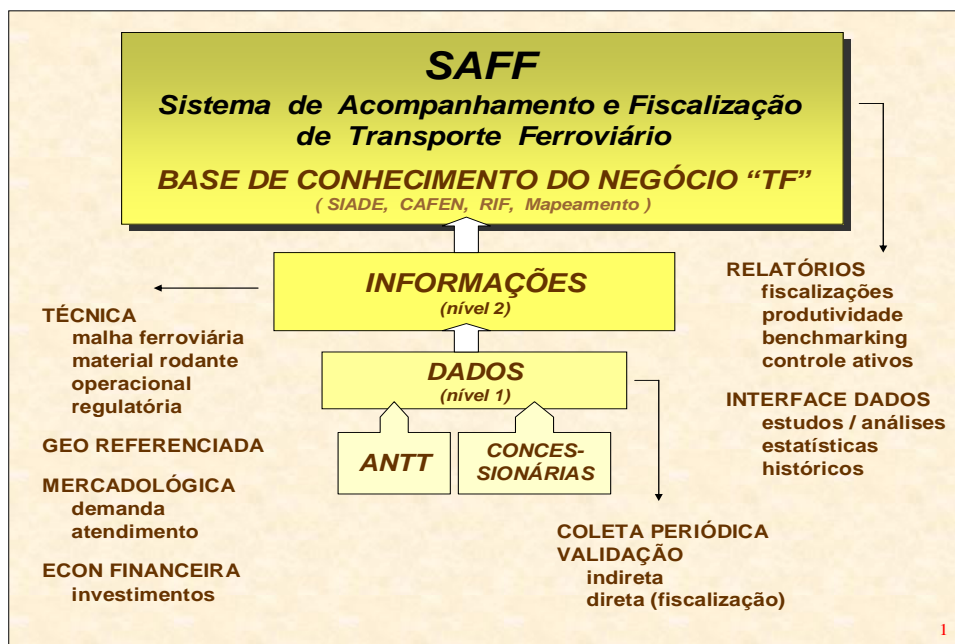
Em 2007, foi implantado o Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (Saff), no âmbito da ANTT, como um conjunto de ferramentas e procedimentos para acompanhamento e fiscalização da prestação de serviços público de transporte ferroviário de carga e de passageiros, centrado em um sistema informatizado, operado na internet, com os seguintes objetivos:

- a) possibilitar às concessionárias atenderem, de forma expedita, segura e eficiente, às demandas de dados previstas nas normas emitidas pela ANTT;
- b) automatizar o controle pela ANTT sobre o atendimento das concessionárias às normas regulatórias que demandam dados;
- c) permitir acesso a um conjunto de informações relativas ao desempenho das concessões ferroviárias em um banco de dados consistente, dedicado à gestão e ao controle dos contratos de concessão e de arrendamento, à composição de estatísticas e séries históricas de dados, a estudos e análises pela própria ANTT e por órgãos governamentais de controle, planejamento e definição de políticas de transporte e, também, pelas concessionárias, usuários e organizações setoriais de transporte, centros de estudos e universidades, e a sociedade em geral;

- d) estabelecer padrões para os dados e informações das concessionárias, de modo a possibilitar a formação de históricos e estatísticas coerentes e o intercâmbio de informações no compartilhamento das malhas ferroviárias;
- e) propiciar ferramentas para tornar mais eficientes a programação e a execução da fiscalização “in loco”, bem como integrar o banco de dados com resultados dessa fiscalização (relatórios e diagnósticos); e
- f) possibilitar a realização de consultas e a elaboração de relatórios gerenciais, inclusive de mapas temáticos georreferenciados.

De acordo com ANTT (2007), o Saff constitui-se em uma extensa base, contendo informações sobre todo o "negócio" de transporte ferroviário de interesse da Agência. A Figura 1 apresenta suas possibilidades de funcionamento.

Figura 1 – Possibilidades de funcionamento do Saff



Fonte: ANTT (2007).

Vale ressaltar que a validação dos dados encaminhados pelas concessionárias é objeto de verificação e comprovação pela ANTT, mediante processos diversos, entre eles, fiscalização em campo ou pedido de justificativa ou detalhamento (art. 8º da Resolução ANTT nº 2.502, de 19 de dezembro de 2007).

Embora o transporte ferroviário de passageiros esteja incluído em algumas funções operacionais do Saff, as seguintes observações devem ser feitas em relação a esse sistema:

- a) atende, basicamente, às duas concessões de serviço regular de transporte de passageiros, Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFMV) e Estrada de Ferro Carajás (EFC), não prevendo serviços não regulares;
- b) trata com detalhamento o transporte de carga, para o qual processa extensivo número de indicadores – e metas contratuais –, porém cuida do transporte de passageiros de forma singela, podendo-se mesmo concluir que, entre suas funções, inclui apenas o reflexo da operação dos trens de passageiros no cômputo da meta contratual de segurança;
- c) não inclui o gerenciamento dos processos de fiscalização do transporte de passageiros.

Do ponto de vista funcional, o Saff é formado pelos seguintes grupos de atividades:

- a) Cadastro Ferroviário Nacional (Cafen) – trata-se de um cadastro de dados auxiliar às demais funções, incluindo: malha ferroviária, estações, material rodante, clientes, mercadorias, fluxos, equipagem, tarifas de referência, contratos, usuários dependentes, características de acidentes, programação de trens de passageiros. Não contempla processos para cadastro de dados de permissionárias e autorizadas de serviços de transporte de passageiros, haja vista que esses regimes de delegação ocorrem para a prestação de serviços desvinculada da exploração da infraestrutura. Assim, os dados cadastrados no Saff referem-se somente às concessionárias de infraestrutura ferroviária que detêm a concessão da prestação de serviços de transporte de cargas e, eventualmente, também de passageiros. O cadastro de programação de viagens de linhas de transporte de passageiros existente encontra-se atualmente incompleto por falta de previsão e coleta de dados. As características dos carros devem conter mais itens e a identificação não segue as características de tipo/subtipo originárias da extinta Rede Ferroviária Federal S.A. (RFFSA); tampouco está definida uma faixa de numeração própria, distinta daquela utilizada para vagões no transporte de cargas. As características próprias das estações de passageiros não estão detalhadas.
- b) Sistema de Acompanhamento do Desempenho das Concessionárias de Serviços Públicos de Transporte Ferroviário (Siade) – permite aos concessionários encaminhar dados para a ANTT, referentes a: abastecimento,

desempenho (de vagões, locomotivas, trens de carga e de passageiros), acidentes, investimentos, manutenção de vagões e locomotivas, pessoal, fluxo de transporte, tarifas; oferece consultas sobre indicadores de desempenho. Sobre o encaminhamento de dados sobre o transporte ferroviário de passageiros, as seguintes observações são necessárias:

- os dados referentes a passageiros da EFC e EFVM limitam-se ao total da demanda atendida mensalmente na(s) linha(s), sem detalhamento de informações sobre trechos intermediários. Também não existem dados referentes aos preços praticados;
 - não são detalhados os recursos humanos e treinamentos referentes exclusivamente ao transporte de passageiros;
 - não são previstos dados sobre desempenho e manutenção de carros;
 - o número de passageiros transportados com direito a gratuidade e descontos tarifários poderia ser incluído no Saff, pois a delegatária é obrigada a encaminhar esse informação à ANTT, mas tal ainda não ocorre;
 - no que diz respeito aos benefícios usufruídos pelos idosos, de acordo com o artigo 9º da Resolução ANTT nº 2.030/2007, deve ser informada à ANTT, trimestralmente, a movimentação mensal de usuários titulares do benefício, por trecho utilizado e por tipo de benefício, discriminando a quantidade de idosos beneficiados com gratuidade e com desconto mínimo de 50% no valor da passagem. Esses dados também poderiam constar do Saff;
 - quanto à gratuidade a que fazem jus as pessoas com deficiência e seus acompanhantes, se comprovadamente necessários, a Portaria GM/MT nº 410, de 27 de novembro de 2014, dispõe que, para fins de elaboração de anuário estatístico, as delegatárias devem encaminhar os dados sobre a movimentação de Passe Livre à ANTT (art. 44). Como os anteriores, esses dados poderiam constar do Saff.
- c) Registro e Acompanhamento de Acidentes Ferroviários (Raff) – trata-se do registro detalhado de acidentes ferroviários. Os acidentes com envolvimento de trens de passageiros são apropriadamente relatados.
- d) Metas – permite aos concessionários do transporte de carga informarem

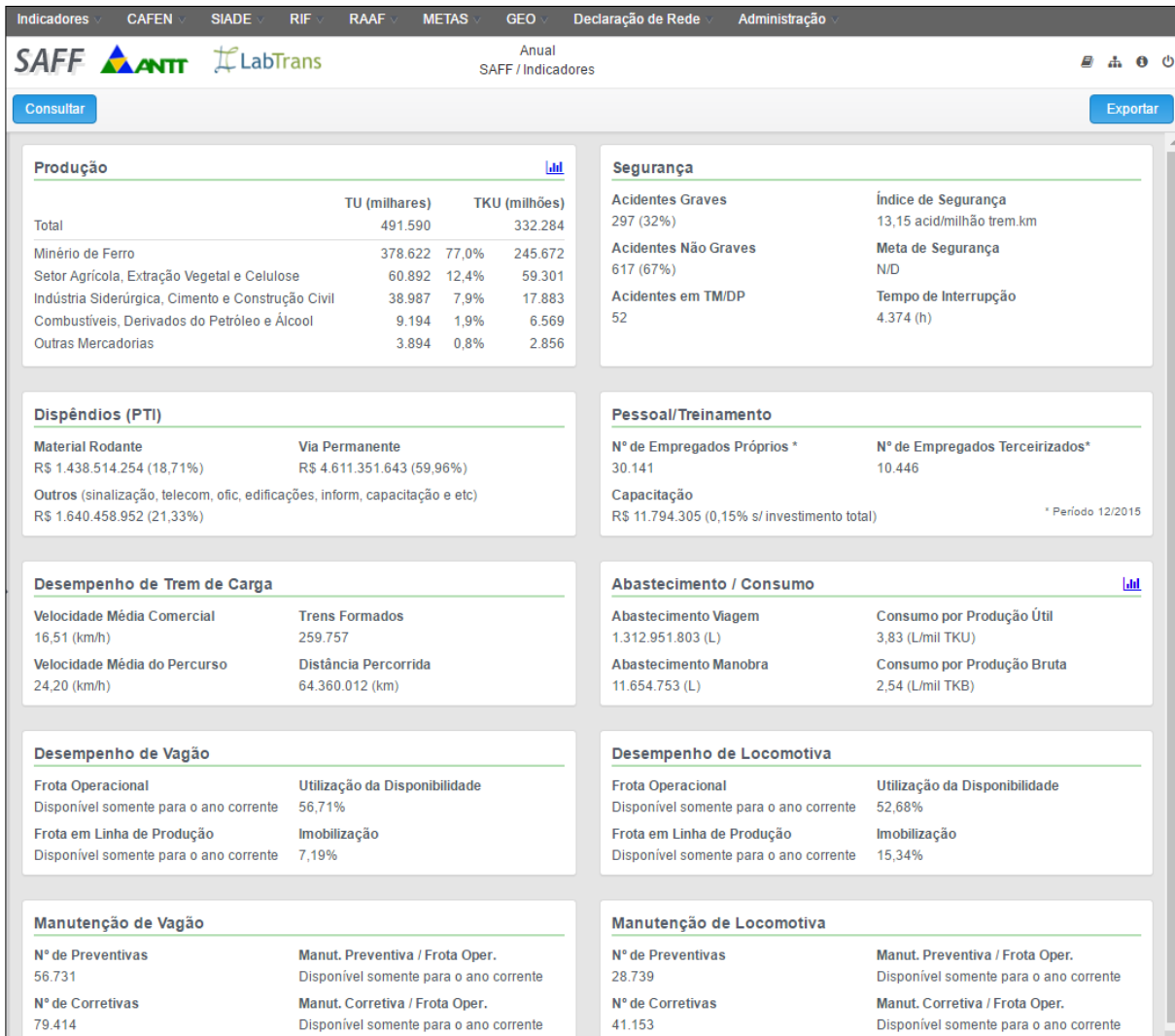
fluxos planejados como apoio à pactuação de metas de produção por trecho; oferece um sistema de simulação para pactuação de metas de produção; registra e oferece consultas sobre avaliação e acompanhamento da consecução das metas de produção e de segurança. Nos contratos de concessão hoje vigentes não existem metas contratuais específicas para trens de passageiros. A incidência do número de acidentes com trens de passageiros e o quantitativo dos percursos realizados são devidamente computados na composição da meta contratual de segurança (número de acidentes por milhão de trem.km).

- e) Sistema de Informações Georreferenciadas (GEO) – tem a função de realizar o mapeamento geográfico da malha ferroviária, gerando informações espaciais e proporcionando condições mais satisfatórias de visualização, entendimento e suporte à tomada de decisões. Não contempla o transporte de passageiros.
- f) Declaração de rede – apresentada anualmente sob a forma de uma interface gráfica e outra analítica, produz consultas e relatórios, contendo:
 - relação de trechos, ramais e pátios ferroviários de toda malha federal concedida;
 - características da infra/superestrutura da malha concedida, localização dos terminais, locais de manutenção e postos de abastecimento;
 - capacidade instalada, vinculada e ociosa, e capacidade dos terminais;
 - trem tipo, controle de circulação de trens, velocidade máxima autorizada e média comercial.

A declaração não inclui dados específicos sobre o transporte de passageiros. Observa-se que a capacidade vinculada, necessária ao cumprimento das metas de produção, deve considerar, quando prevista, a passagem dos trens de passageiros.

- g) Indicadores – apresenta sucintamente uma série de indicadores de desempenho por concessionária ou para todo o sistema ferroviário brasileiro, considerando períodos diversos. Não há indicadores para os serviços de transporte de passageiros. A Figura 2 mostra o formulário do Saff que sintetiza os indicadores mais globais para um período anual.
- h) Controles – permite o gerenciamento de acesso ao Saff e a parametrização de diversos controles internos.

Figura 2 – Formulário do Saff com seus indicadores mais globais para um período anual



Fonte: SAFF/ANTT (2016).

A reunião dos dados e informações disponibilizados pelo Saff forma um conjunto de variáveis imprescindíveis para o tratamento estatístico, o cálculo de indicadores de desempenho e de qualidade e o planejamento do sistema, incluindo a tomada de decisões voltadas para a sua modernização e a melhoria da segurança na prestação dos serviços. Daí a importância da exatidão das informações prestadas pelas delegatárias. Para gerar maior confiabilidade, o artigo 8º da Resolução ANTT nº 2.502/2007 prevê que todas as informações e dados fornecidos serão objetos de verificação e comprovação pela ANTT, mediante fiscalização em campo ou pedido de justificativa ou detalhamento.

A mesma importância tem a obtenção dessas informações e dados atualiza-

dos, em tempo de atender aos objetivos a que se prestam. Nesse sentido, os prazos para cadastramento no Saff são fixados pelo artigo 3º, § 1º, I e II, da Resolução ANTT nº 2.502/2007. O Quadro 1 apresenta, de forma resumida, os prazos concedidos às delegatárias para o encaminhamento dos dados e informações à ANTT, estabelecidos pelos diversos normativos que disciplinam a matéria.

Quadro 1 – Prazos estabelecidos para as delegatárias enviarem dados e informações à ANTT

Dado ou informação	Prazo e/ou periodicidade	Responsável pelo encaminhamento
Programação dos trens de passageiros e suas atualizações	– até 30 dias após qualquer alteração de horário ou itinerário	Concessionária do serviço não regular de transporte ferroviário de passageiros
Movimentação mensal de usuários, por trecho utilizado, discriminando o número de: a) passageiros pagantes b) passageiros idosos beneficiados com a gratuidade c) passageiros idosos beneficiados com o desconto de 50% no valor da passagem	– trimestralmente	Concessionária e permissionária de serviço regular de transporte ferroviário de passageiros
Desempenho do trem de passageiros: a) número de trens formados b) distância total percorrida (trem.km) c) número de passageiros.km d) número de passageiros transportados e) número médio de carros de passageiros	– até o dia 20 do mês seguinte à apuração	Concessionária de serviço regular de transporte ferroviário de passageiros
Dados operacionais e tarifas	– até o dia 20 do mês seguinte à apuração	Concessionária de serviço público de transporte ferroviário
Material rodante a ser colocado em operação	– quando adquirido, ainda que para entrega posterior ou sob fabricação; – após sua efetiva entrada em operação	Concessionária de serviço público de transporte ferroviário

Fonte: Relatório 1B do Produto 1 do presente estudo (2016).

4.1.2 Região Metropolitana do Recife

O sistema metroviário existente na Região Metropolitana do Recife (RMR) é operado pela Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU), por meio da Superintendência de Trens Urbanos do Recife (Metrorec), possui três linhas que transportam aproximadamente 244,9 mil passageiros por dia numa rede com extensão total de 68,8 km (CBTU, 2016). Em algumas das 35 estações existentes, o sistema é in-

tegrado ao transporte urbano gerenciado pelo Grande Recife Consórcio de Transporte. Este utiliza um Sistema de Bilhetagem Eletrônica (SBE) que possibilita a integração físico-tarifária entre os serviços rodoviários municipais e intermunicipais metropolitanos e os serviços metroferroviários (Grande Recife, 2016).

No desenvolvimento de suas funções, a CBTU faz uso de 14 indicadores, cujos resultados são apresentados anualmente num relatório de gestão. O Quadro 2 destaca os indicadores de demanda (CBTU, 2015, p. 116-121).

Quadro 2 – Indicadores de demanda utilizados pela CBTU

Indicadores	Descrição	Objetivo	Métrica	Periodicidade
Passageiros transportados	quantifica o número de passageiros transportados por mês	apresentar o grau de eficácia da empresa (volume de passageiros transportados)	não há	mensal
Média de passageiros transportados dias úteis	média de passageiros transportados nos dias úteis	apresentar o grau de eficácia da empresa (volume de passageiros transportados) nos dias úteis típicos	nº de passageiros transportados nos dias úteis/ nº de dias úteis típicos	mensal
Índice de visibilidade	apresenta o volume percentual de passageiros transportados pelo sistema em relação aos demais modais de transporte	medir o grau de inserção do sistema na matriz de transportes urbanos/metropolitanos	(nº de passageiros transportados/nº de passageiros transportados no sistema de transporte público de passageiros (STPP) Local)*100	mensal
Índice de passageiro por quilômetro	mede o número médio de passageiros transportados por quilômetro rodado da frota	indicar o grau de carregamento médio do sistema	nº de passageiros transportados/ quilometragem da frota	mensal

Fonte: adaptada de CBTU, 2015, p. 116-121.

Enquanto participante do sistema integrado da RMR, a Metrorec participa de um banco de dados que contém o cadastro das pessoas com deficiência usuárias, que disponibiliza as informações aos órgãos e entidades envolvidos no processo da concessão da gratuidade no transporte.

Em seu Relatório de Gestão (CBTU, 2014), a CBTU apresenta a lista de indicadores que passou a utilizar em atendimento a recomendação da Controladoria Geral da União. Os indicadores foram definidos em consonância com o conceito de planejamento estratégico e expressam qualidade, eficiência, eficácia e efetividade

no âmbito dos objetivos finalísticos da Companhia. São eles: número de passageiros transportados e receita operacional; e custo de pessoal.

A lista não faz distinção entre indicadores de demanda e atributos de oferta, como se pode observar e, particularmente, suas Superintendências adotam outros indicadores pertinentes à operação do transporte metroferroviário de passageiros, que se configura como sua finalidade institucional. Nesse sentido, a Metrorec adota os seguintes indicadores (CBTU, 2014, p. 126): capacidade.km; extensão da linha; nº locomotivas existentes; nº carros existentes; nº TUEs existentes; nº VLTs existentes; passageiros transportados; passageiros por dia útil; receita operacional; receita não operacional; receita total; custo de pessoal; custo total; custo unitário; tarifa efetiva média; quilometragem percorrida; viagens realizadas; produtividade energia elétrica (km/kwh); taxa de cobertura plena (%); regularidade (%) linha elétrica; pontualidade (%) linha elétrica; municípios atendidos; efetivo de pessoal operacional; acidentes/milhão passageiros (segurança do usuário); confiabilidade do sistema; confiabilidade do material rodante; e taxa de ocupação.

Para a coleta dos dados financeiros e operacionais, a CBTU utiliza alguns sistemas, apresentados a seguir (CBTU, 2015, p. 260-267):

a) Controle de Distribuição de Bilhetes (CDB)

Objetivo: controlar e abastecer bilhetes nas estações.

Principais funcionalidades: cadastro de tipos de bilhetes; cadastro das fontes de venda; controle do abastecimento; consultas e relatórios diversos, entre outras.

b) Contagem Horária nos Bloqueios (CHB)

Objetivo: controlar os embarques e desembarques dos usuários nas estações.

Principais funcionalidades: pesquisa de bilhetes embarque e desembarque nas estações.

c) Resumo de Vendas nas Estações (RVE)

Objetivo: controlar a venda de bilhetes nas estações.

Principais funcionalidades: cadastro de bilhetes, vale-transporte, estações, empresas terceirizadas, consultas, relatórios (resumo financeiro, resumo por estação, caixa menor, bilhetes EMTU/CBTU).

d) Sistema de Transporte (Sitrans)

Objetivo: controlar a frota de veículos da STU-REC.

Principais funcionalidades: cadastro de veículos, componentes, fabricantes, condutores, oficinas, acidentes, consumo, manutenção.

4.1.3 Região Metropolitana do Rio de Janeiro

A Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) é servida por um sistema de trens urbanos e um sistema metroviário. Para o presente estudo, foi selecionado o primeiro, em função dos resultados obtidos no Produto 1, que não indicaram contribuições do sistema metroviário para o tema ora em lide.

A Supervia opera um sistema de trens urbanos de 270 km de malha que atende parte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ), transportando, em média, 620 mil passageiros por dia. Esse sistema possui um total de nove linhas e 125 estações, realizando integração intermodal com uso de bilhetagem eletrônica (SUPERVIA, 2016).

No que diz respeito aos atributos de oferta, nos relatórios mensais de atividades da Supervia, disponibilizados no site da Agência Reguladora de Serviços Públicos Concedidos de Transportes Aquaviários, Ferroviários e Metroviários e de Rodovias do Estado do Rio de Janeiro (Agetransp), podem ser encontradas informações como: extensão da linha, quantidade e localização das estações, dados da frota (quantidade de carros ferroviários existentes por série, quantidade de trens unidades elétricos por série, quantidade de trens a diesel, distribuição de tipos de trens por linha), viagens realizadas por mês em cada linha e média de viagens realizadas por dia útil por mês para cada linha (AGETRANSP, 2016a).

Quanto aos indicadores de demanda, não há especificações nos normativos e nem no contrato de concessão firmado com a Supervia. Neste há somente especificações de indicadores de desempenho e qualidade e suas respectivas penalidades pecuniárias em caso de infração (AGETRANSP, 2008; 2015). Entretanto, nos relatórios mensais de atividades da Supervia são apresentados os seguintes indicadores de demanda: passageiros transportados por ano; passageiros transportados por mês e média diária de passageiros por mês, sob dois enfoques, considerando apenas dias úteis e considerando todos os dias do mês (AGETRANSP, 2016a).

Não foi encontrada uma norma que estabeleça, textualmente, a criação de um banco de dados para a gestão e o controle dos serviços delegados. Todavia, o site da Agetransp cita a criação e a implantação de um banco de dados digital para ar-

mazenamento de todas as informações relativas à atuação da Agetransp. Este consiste em um software de análise estatística de ponta – SAS –, e tem como objetivo auxiliar o trabalho das câmaras técnicas e da ouvidoria, permitindo a análise estatística de todo e qualquer tipo de informação referente aos sistemas de transportes sob responsabilidade da Agência (AGETRANSP, 2015).

Ressalte-se, ainda, o uso do sistema Business Intelligence (BI), ou Inteligência de Negócios, para automação do cálculo dos indicadores contratuais de desempenho das concessionárias (AGETRANSP, 2015).

4.1.4 Região Metropolitana de São Paulo

A Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) é servida por dois principais sistemas de transporte ferroviário de passageiros: o sistema metroviário e os trens metropolitanos. Destes, foi selecionado como subsídio o sistema metroviário, tendo em vista que somente este, conforme resultados do Produto 1, mostrou-se com práticas capazes de contribuir para o presente estudo.

O Metrô de São Paulo possui cinco linhas em operação, somando 68,5 km de rede e 61 estações. É administrado pela Companhia do Metropolitano de São Paulo e pela Via Quatro. Em 2015, transportou um total de 1,117 bilhão de passageiros. Além dessas cinco linhas, teve início em 2015 a operação comercial do monotrilho, que atualmente conta com 2,9 km de extensão e duas estações, com projeção para mais de 26,6 km e 18 estações. A Via Quatro é responsável pela Linha 4-Amarela, concedida por meio de parceria público-privada e em operação desde 2010, embora ainda em processo de expansão. As demais linhas ficam sob responsabilidade da Companhia do Metropolitano de São Paulo. O metrô integra-se, em algumas estações, ao sistema de trens metropolitanos operado pela Companhia Paulista de Trens Metropolitanos (CPTM).

Os serviços do Metrô são disciplinados pelo Regulamento de Transporte, Tráfego e Segurança da Companhia do Metropolitano de São Paulo (RTTS). Entre as características operacionais por ele estabelecidas encontram-se:

- a) viagens diárias, no horário compreendido entre as 5h e as 24h, não podendo haver transferências de linhas após as 24h (caput e parágrafo único do art. 38);
- b) velocidade comercial será de 30 km/h, podendo variar em 5 km/h para

mais ou para menos (art. 39);

- c) intervalos entre dois trens de no máximo de 15min e no mínimo de 1,5min (parágrafo único do art. 39);
- d) composições de seis carros (art. 43);
- e) carros com lotação de 331 passageiros, dos quais, no mínimo, 60 sentados (art. 44);
- f) serviço prestado de forma que não ocorra, habitualmente, lotação acima de 2.000 passageiros por trem, num período superior a 15 minutos (parágrafo único do art. 44);
- g) havendo excesso de pessoas na plataforma, poderão ser interrompidos os acessos a determinadas estações e/ou plataformas (art. 45).

O Metrô disponibiliza, em seu site, as seguintes informações a respeito dos atributos de oferta, inclusive separadas por linha:

- a) número de estações;
- b) extensão das linhas;
- c) número de estações onde há transferências;
- d) número de estações integradas à linha da Via Quatro;
- e) número de estações integradas com o sistema da CPTM;
- f) número de estações com terminais de ônibus urbanos;
- g) número de estações com terminais rodoviários;
- h) número de carros da frota;
- i) número de carros utilizados nos horários de pico;
- j) intervalo mínimo entre trens;
- k) velocidade máxima dos trens; e
- l) velocidade comercial dos trens.

Cabe destacar que os contratos novos definem a operação para o serviço objeto da delegação. A minuta do contrato de concessão da Linha 6-Laranja do Metrô (STM, 2013), por exemplo, na cláusula décima segunda, refere-se a um Plano de Operação que faz parte da proposta apresentada no processo licitatório.

Não há informações disponíveis sobre os procedimentos de coleta e de gestão de dados e informações do Metrô, exceto quanto à utilização do SBE.

Com relação à demanda, estão disponíveis no site do Metrô os seguintes indicadores:

- a) demanda de passageiros (segmentada por linha);

- b) entrada de passageiros por estação (média nos dias úteis);
- c) estação mais movimentada;
- d) pesquisas de perfil dos usuários indicando: gênero, idade, escolaridade, classe social, renda individual e familiar, posses de bens, profissão, frequência de uso, motivo da viagem, uso conjugado de outros meios, uso exclusivo de metrô e tempo gasto na viagem.

Essas pesquisas são realizadas a cada dois anos, em todas as estações da rede e são utilizadas para auxiliar no desenvolvimento de estudos tarifários, para o planejamento de rede e comercialização dos espaços das estações e trens e integração.

4.2 Sistemas internacionais

4.2.1 Estados Unidos da América

A rede ferroviária dos Estados Unidos da América (EUA), contemplando o transporte de cargas e de passageiros, é a maior do mundo em extensão, com 293.564 km (CIA, 2016). A US High Speed Rail Association (2016) prevê mais 27.350 km de trilhos de redes para trens de alta velocidade até 2030.

A maioria dos trens é operada pela empresa estatal federal Amtrak, que detém 34.000 km de malha férrea, dispostos em 46 estados americanos e em três províncias canadenses. A empresa opera mais de 300 trens por dia e entre outubro de 2014 e setembro de 2015 transportou mais de 30,8 milhões de passageiros, com uma média de 84.600 passageiros por dia.

Os relatórios e dados disponibilizados pela Amtrak tratam, em sua maioria, de aspectos financeiros e/ou de desempenho. Entretanto, em seu site são encontradas informações como: quantidade de horários diários, velocidades dos trens, extensão das linhas, quantidade e localização das estações, dados das frotas e número de viagens por mês e por ano.

Os indicadores de demanda disponíveis referem-se ao número de passageiros transportados por ano e de passageiros transportados por mês, inclusive segmentados por linhas e por estações.

O interessante é que, de acordo com 49 USC² § 6302, deve existir dentro do

² USC - United States Code (Código Federal dos Estados Unidos).

Departamento de Transportes dos EUA um Escritório de Estatísticas de Transporte para análise e uso de estatísticas de transporte. Este deve providenciar e manter um banco de dados de todos os modais de transporte para fornecer, de forma adequada, informações para o governo federal, os estados e as organizações de planejamento metropolitanas (49 USC § 6303).

Entre outras informações que devem constar do banco de dados, cabe destacar: os volumes e padrões de movimento de pessoas, incluindo os movimentos locais, inter-regionais e internacionais, por todos os modos de transporte (incluindo bicicletas e deslocamentos a pé), combinações intermodais e respectiva classificação.

4.2.2 União Europeia

Composta por 28 Estados-membros, a União Europeia (UE) possui uma rede ferroviária que totaliza, considerando-se o transporte de cargas e de passageiros, 230.548 km (CIA, 2013) em constante expansão. O sistema é composto pela rede de alta velocidade e pelas linhas convencionais.

Com relação aos atributos de oferta, o Regulamento (CE) nº 91/2003 apresenta apenas o fluxo de tráfego (carros.km), que mede o movimento de carros em um segmento³ de rede. A periodicidade de envio dos dados de fluxo é quinzenal, trimestral e anual.

Quanto aos indicadores de demanda, os anexos do Regulamento (CE) nº 91/2003 do Parlamento Europeu e do Conselho apresentam aqueles que devem ser enviados ao Escritório de Estatísticas da União Europeia (Eurostat). Estão incluídos nove conjuntos de dados, correspondendo, cada um deles, a um anexo do regulamento. A qualidade dos dados estatísticos é avaliada pelo Escritório. O Quadro 3 apresenta os indicadores de demanda exigidos pelo regulamento citado.

No contexto da UE, devido à coexistência e ao grande número de empresas ferroviárias públicas e privadas, há uma grande preocupação quanto à padronização e ao formato de transmissão dos dados, especialmente quando se trata da interoperabilidade. Portanto, os dados recolhidos pelos Estados-membros devem ser harmonizados conforme padrões exigidos no Regulamento (CE) nº 332/2007 da Comissão, transmitidos ou carregados por meios eletrônicos.

³ Segmento de rede: é definido pelos Estados-membros, devem ser informadas à Eurostat as coordenadas geográficas e outros dados necessários para identificar e representar num mapa cada segmento de rede, bem como as ligações entre segmentos. Cada segmento deverá ser identificado por meio de um atributo suplementar no registro de dados, para que seja possível quantificar o tráfego no respectivo segmento.

Quadro 3 – Indicadores de demanda adotados pela UE

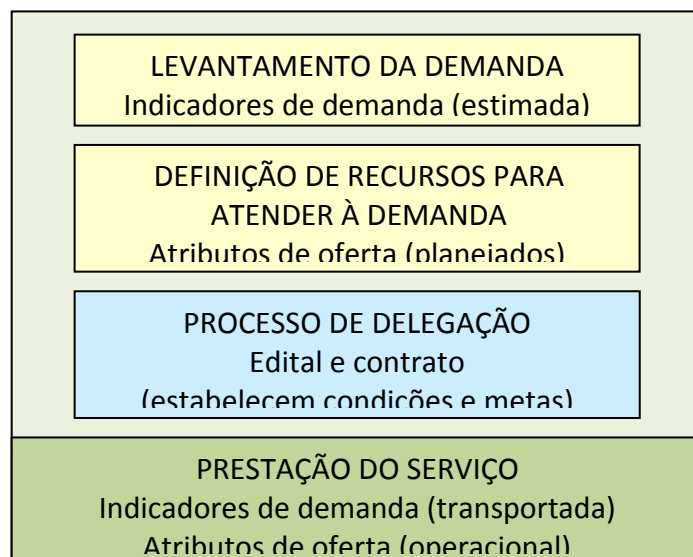
Indicadores	Detalhamento	Unidade	Periodicidade
Passageiros Transportados	Passageiros transportados, por tipo de transporte; Passageiros internacionais transportados, por país de embarque e por país de desembarque.	passageiros	trimestral e anual
Passageiros-quilômetro	Passageiros transportados em uma distância determinada.	passageiros.km	trimestral e anual
Passageiros Transportados Regional	Transporte nacional de passageiros por região de embarque e região de desembarque; transporte internacional de passageiros por região de embarque e região de desembarque.	passageiros	quinzenal
Passageiros-quilômetro Regional	Passageiros transportados em uma região, em uma distância determinada.	passageiros.km	quinzenal

Adaptado de: Regulamento (CE) nº 91/2003 - Anexos C, D, E, F e G.

5 INDICADORES DE DEMANDA E ATRIBUTOS DE OFERTA PROPOSTOS

A delegação do transporte ferroviário de passageiros pode ser decomposta em três fases distintas. Na primeira, procura-se compreender e quantificar, criteriosamente, a demanda para a área em que se planeja implantar o transporte. São estimados indicadores de demanda e, com base neles, planejados e dimensionados os recursos e condições para a operação do transporte, ou seja, os atributos de oferta necessários para o atendimento da demanda prevista. Em uma segunda etapa, selecionam-se os operadores que estejam interessados e que preencham os requisitos estabelecidos. Na última etapa, os serviços são realizados pelos operadores selecionados e o órgão regulador/gestor incumbe-se do acompanhamento e da fiscalização da execução, garantindo que os atributos de oferta sejam devidamente operacionalizados e observados e que a evolução da demanda seja adequadamente atendida ao longo de todo o período da delegação, ou seja, transportada nas condições regulamentadas. A Figura 3 ilustra essas etapas.

Figura 3 – Etapas da delegação do transporte de passageiros



Fonte: própria (2016).

Este estudo trata, basicamente, do uso de atributos de oferta e indicadores de demanda para o acompanhamento e a fiscalização, ou seja, para a terceira etapa.

5.1 Condições regulamentadas no processo de delegação

De acordo com os resultados do Produto 3 destes estudos, foram listados os requisitos possíveis para delegação, deixando-se a opção de elegê-los a cada projeto, visando a atender a uma enorme gama de modelos de negócios que podem ser desenhados. Alguns desses requisitos constituirão a base para o estabelecimento dos atributos da oferta dos serviços, a serem fiscalizados durante o período da delegação, e dos indicadores a serem acompanhados.

5.1.1 Para concessões e permissões

Para a fundamentação da presente proposta, merecem registro algumas condições contempladas nos editais de licitação brasileiros, a serem satisfeitas no caso de concessão e permissão no setor de transporte, e que requerem acompanhamento e/ou fiscalização, podendo ser ou darem origem a indicadores de demanda ou atributos de oferta. As principais podem assim serem consideradas:

- I - para habilitação técnica e de responsabilidade civil: disponibilidade de vinculação ao objeto do futuro contrato relativa a veículos e garagens, nas quantidades e qualidades mínimas necessárias ao cumprimento do objeto da licitação, nos termos que seguem:
 - a) veículos: relação de veículos a serem utilizados, que deverão estar disponíveis para a execução do objeto da licitação, com indicação de suas características, tais como: dimensões externas e internas, quantidade e disposição de assentos, área para passageiros em pé, área para bagagens, sistemas e/ou dispositivos para refrigeração, segurança, sinalização, iluminação, comunicação, sanitário, fixação de cadeiras móveis e bicicletas, acessos, interligação/acoplamento, frenagem, controles, energia e propulsão;
 - b) garagem(ns): relação de garagem(ns) a serem utilizadas, que deverão estar disponíveis para a execução do objeto da licitação, com indicação de localização e área;
- II - para que a empresa vencedora na licitação possa dar início às operações:
 - a) a delegatária deverá atender às especificações contidas no regulamento e no documento técnico (manual de operação), anexo ao Edital, que estabelece as condições de operação;

- b) a delegatária deverá executar os serviços em conformidade com os padrões e esquemas operacionais estabelecidos ou aprovados pelo poder concedente, com observância do princípio da prestação do serviço adequado ao pleno atendimento do usuário presentes nos instrumentos legais de contratação, no regulamento, manual de operação e normas complementares;
- c) o poder concedente acompanhará e controlará a qualidade dos serviços por meio de indicadores de qualidade definidos na avaliação da qualidade do desempenho operacional de acordo com manual de operação;
- d) as garagens necessárias deverão possuir laudo de vistoria;
- e) todos os veículos deverão possuir o respectivo laudo de vistoria;
- f) no caso de acidente de trânsito ou de outra natureza, a delegatária fica obrigada a comunicar imediatamente após a ocorrência o fato ao poder concedente; e
- g) o Seguro Responsabilidade Civil⁴ deverá ser contratado durante todo o período de vigência do contrato de concessão ou permissão, obedecendo ao limite de cobertura determinado pelo poder concedente.

Da prática internacional, foram selecionados no Produto 3 e destacam-se como condições que a empresa contratada deve preencher para poder dar início às operações de transporte:

- a) certificação de infraestrutura:
 - vias: exigência de parâmetros e especificações técnicas de traçado, características e limites físicos das vias para o conforto, eficiência e segurança da operação ferroviária do transporte de passageiros, e
 - plataformas: exigência de características físicas das plataformas, entre as quais constam condições de acessibilidade;
- b) certificação de material rodante: exigência de especificações técnicas mínimas para o material rodante;
- c) certificado de segurança: para obtenção do certificado deve ser elaborado relatório de segurança, contendo, entre outros dados e informações:

⁴ O valor do SRC deve ser suficiente para assegurar a concessionária os recursos necessários para o pagamento de eventuais indenizações, de perdas e danos, custas processuais, bem como para o ressarcimento de quaisquer outros danos resultantes do desenvolvimento das atividades pertinentes à concessão ou permissão.

- política de segurança da empresa ferroviária e metas anuais de desempenho de segurança, incluindo, entre outros:
 - características de segurança do equipamento de passageiros, uso de ferramentas de emergência de bordo,
 - certificação do pessoal, treinamento,
 - acidentes e incidentes, taxas de acidentes expressas pelo número de mortes, lesões incapacitantes e ferimentos leves em trabalhadores por horas de trabalho, e pelo número de acidentes de trens e em passagens em nível, e
 - verificação de segurança, procedimentos para a coleta e análise de dados para a avaliação do desempenho de segurança da empresa ferroviária,
- desenvolvimento dos indicadores comuns de segurança, e
- dados sobre ocorrências adversas na operação ferroviária, investigação de acidentes graves;
- d) certificação do pessoal (trabalhadores de serviço de bordo, agentes da polícia ferroviária, inspetores de segurança, encarregados da manutenção dos trens e da sinalização, soldadores e despachantes); e
- e) certificação de maquinista.

Embora a concessão e a permissão possam envolver serviços de transporte de passageiros associados à exploração da infraestrutura, para os indicadores de demanda e os atributos de oferta ora em estudo, somente os requisitos incidentes sobre os serviços de passageiros foram considerados passíveis de fornecerem algum subsídio.

5.1.2 Para autorizações

No que diz respeito às condições específicas para a obtenção de autorização para a prestação de serviços não regular e eventual, a empresa ou entidade interessada deverá encaminhar à ANTT documentação que inclui variáveis com potencial para serem consideradas indicadores de demanda ou atributos da oferta, ou para originarem variáveis com tal característica. Dentre elas se destacam:

- a) indicação do trecho serviço a ser realizado;
- b) estudo de demanda, contendo, minimamente: caracterização e abrangên-

cia da área a ser atendida pelo transporte almejado, descrição e justificativa da metodologia adotada e etapas de trabalho, desenvolvimento e resultado obtido, qual seja, previsão de demanda esperada para o transporte;

- c) proposta técnico-operacional, contendo:
- memorial descritivo da operação do transporte,
 - previsão de demanda, ou seja, quantidade(s) estimada(s) de passageiro(s) a serem transportado(s), resultante(s) do estudo de demanda apresentado;
 - comprovação de capacidade técnica do pessoal especializado em operação e manutenção de ferrovias,
 - relação do material rodante a ser utilizado, acompanhada de laudo técnico idôneo comprovando o atendimento às condições de segurança necessárias ao transporte de passageiros, e
 - relação detalhada da infra e superestrutura a ser utilizada, compreendendo a relação de estações e pátios;
- d) proposta de apólice de seguro de responsabilidade civil e de acidentes pessoais, abrangendo, no mínimo, as coberturas básicas de morte acidental e de invalidez total e parcial; e

Considerando-se as hipóteses em que se faz legalmente possível a autorização dos serviços de transporte ferroviário de passageiros, com prestação de serviço de transporte associada ou não à exploração da infraestrutura ferroviária, e levando em conta as circunstâncias específicas de cada autorização, podem ser acrescentadas algumas das exigências consideradas para a concessão e a permissão, inclusive as relativas à exploração da infraestrutura, atualmente associadas ao transporte de carga. Contudo, como no caso tratado no item anterior, sobre concessão e permissão, para os indicadores de demanda e os atributos de oferta ora em estudo, somente os requisitos incidentes sobre os serviços de passageiros foram considerados passíveis de fornecerem algum subsídio.

5.2 Atributos de oferta propostos

Os chamados atributos de oferta constituem-se nos dados operacionais que caracterizam o planejamento do operador para a grade de horários, de forma a

atender uma determinada demanda estimada, com um determinado nível de serviço. Também fazem parte dos atributos os recursos disponíveis para efetivação da grade programada, em especial, a frota disponível e o gerenciamento dos veículos aptos a operar em modo seguro.

São formados, portanto, pelos dados que definem a programação da operação e aqueles que tipificam e quantificam a frota operacional, bem como sua alocação, consoante a grade de horários a ser cumprida pela operação.

Tipicamente, uma planilha horária de programação de viagens contém:

- a) identificação da linha;
- b) trem tipo (definido pelo número e tipo de veículos na composição, conforme definição contida no item 2) para a linha em horários de pico (segunda a sexta);
- c) trem tipo para a linha em horários fora de pico (sábados, domingos e feriados);
- d) sazonalidade, se for o caso; quando necessária, a sazonalidade é expressa implicitamente pelo detalhamento da programação; assim, por exemplo, diferentes intervalos horários no(s) dia(s), diferentes trens tipos nos horários, diferentes programações mensais, caracterizam as sazonalidades;
- e) estações de origem, destino e passagem;
- f) tabela horária de segunda a sexta-feira (estações, chegadas/partidas, distâncias);
- g) tabela horária para fins de semana (estações, chegadas/partidas, distâncias).

Em, resumo, os atributos de oferta descrevem:

- a) o mapeamento das linhas (trajeto, estações, distâncias);
- b) a tabela operacional das linhas (grade de trens, horários);
- c) a forma de exploração (trens tipo – incluindo a oferta de lugares para passageiros sentados e em pé –, níveis de serviço e de conforto);
- d) a frota operacional existente; e
- e) os padrões de segurança.

A oferta de serviço, caracterizada por seus variados atributos, pode ser utilizada como critério para repartição da receita quando se adota um sistema integrado (compartilhado) de transporte, constituído por modais e áreas atendidas por diferentes operadoras. A integração é incentivada, inclusive prevista em normas brasileiras,

pelos seus múltiplos benefícios tanto para os operadores como também para os usuários.

Entretanto, seu planejamento eficaz e sua operacionalização e controle são tarefas complexas, podendo introduzir custos excessivos. A forma de repartição da receita integrada é um de seus vetores de dificuldade e, nesse sentido, o emprego de atributos de oferta, sob regulamentação, acompanhamento e fiscalização de um órgão regulador, pode contribuir para aumentar sua eficiência. O sistema é adotado, por exemplo, na Alemanha, onde se pratica intensamente a oferta de transportes integrados de passageiros.

De modo geral, os atributos de oferta de uma operadora (ou de uma linha) refletem as condicionantes (área e demanda a ser atendida, economicidade, segurança e qualidade dos serviços a serem prestados e outras) impostas por ocasião da delegação dos serviços a terceiros.

5.3 Indicadores de demanda propostos

5.3.1 Indicadores básicos

Os indicadores de demanda podem ser classificados em grupos distintos, conforme seu desenvolvimento e direcionamento, segundo sejam descritores de:

- a) volume de transporte (número de passageiros transportados);
- b) produção de transporte (passageiro.km);
- c) número de passageiros que realizam integração;
- d) operacionalização do transporte (viagens realizadas);
- e) movimentação nas estações (entradas/saídas de passageiros);
- f) categoria dos passageiros (em relação aos benefícios tarifários); e
- g) perfil dos usuários; considera-se três perfis: isento de tarifa, pagamento de tarifa reduzida e pagamento de tarifa cheia.

Os indicadores de demanda são formados a partir dos dados primários encaminhados pela delegatária e servem como modelo sintético para acompanhamento e avaliação da eficácia na prestação dos serviços, tendo-se como paradigma:

- a) evolução da demanda (anual, mensal);
- b) flutuação temporal da demanda (anual, mensal, semanal, diária, distribuição da demanda diária);

- c) coeficiente de pico (volume no horário de pico/volume médio diário);
- d) ocupação nos trechos, trecho crítico;
- e) ocupação crítica (horário, trecho);
- f) rotatividade de ocupação (renovação); e
- g) capacidade nominal (assentos, densidade de ocupação).

5.3.1.1 Volume de transporte

Por definição, o volume de transporte é dado pela quantidade de passageiros transportados. Basicamente essa informação é fornecida diretamente pela delegatária, sendo o processamento (cálculo) do indicador responsável pela agregação desejada, a qual pode ocorrer de múltiplas formas combinadas, quais sejam:

- a) volume de transporte em determinado período (ano, mês, semana, dia, hora, horário de pico, horário fora de pico), para todas as linhas;
- b) volume de transporte em determinado período, para todas as linhas que atendem a uma dada região, estado ou município;
- c) volume de transporte em determinado período, para uma dada linha;
- d) volume de transporte em determinado período, para um determinado trecho de uma dada linha;
- e) volume de transporte em determinado período, para uma dada linha, para determinada classe de serviço; e
- f) volume de transporte em determinado período, para uma dada linha, para determinada classe de serviço e determinada categoria de passageiro.

A unidade de mensuração, nesses casos, é sempre o número de passageiros.

5.3.1.2 Produção de transporte

Por definição, a produção de transporte é dada pelo somatório dos percursos (origem/destino) realizados por cada passageiro. Basicamente, essa informação é fornecida indiretamente pela operadora, sendo o processamento (cálculo) do indicador responsável pela agregação desejada, a qual pode se dar de múltiplas formas combinadas, quais sejam:

- a) produção de transporte em determinado período (ano, mês, semana, dia, hora, horário de pico, horário fora de pico), para todas as linhas;

- b) produção de transporte em determinado período, para todas as linhas que atendem a uma dada região, estado ou município;
- c) produção de transporte em determinado período, para uma dada linha;
- d) produção de transporte em determinado período, para um determinado trecho de uma dada linha;
- e) produção de transporte em determinado período, para uma dada linha, para determinada classe de serviço; e
- f) produção de transporte em determinado período, para uma dada linha, para determinada classe de serviço e determinada categoria de passageiro.

A unidade de mensuração, nesses casos, é sempre dada pelo *proxy* passageiro.km (corresponde ao somatório das distâncias percorridas por cada passageiro).

5.3.1.3 Categoria do passageiro

Como já mencionado, a categoria do passageiro (perfil) será obtida a partir do sistema de bilhetagem, como consequência do valor da tarifa. Terá, assim, um dos seguintes valores associados: isenção, tarifa reduzida, tarifa plena. Sua utilização estará associada a um indicador de volume ou de produção de transporte.

5.3.1.4 Operacionalização do transporte

Por definição, a operacionalização do transporte é dada pelo somatório das viagens realizadas em cada linha, por sentido. Basicamente essa informação é fornecida indiretamente pelo operador, sendo o processamento do indicador responsável pela agregação desejada, a qual pode se dar de múltiplas formas combinadas, quais sejam:

- a) número de viagens realizadas em determinado período (ano, mês, semana, dia, hora, horário de pico, horário fora de pico), para todas as linhas;
- b) número de viagens realizadas em determinado período, para todas as linhas que atendem a uma dada região, estado ou município;
- c) número de viagens realizadas em determinado período, para uma dada linha; e
- d) número de viagens realizadas em determinado período, para uma dada linha, com carros de uma determinada classe de serviço.

A unidade de mensuração, nesses casos, é sempre o número de viagens.

5.3.1.5 Movimentação nas estações

A partir dos dados primários de produção encaminhados pelas operadoras é possível obter-se indicadores sobre a movimentação de embarque e desembarque em cada estação.

5.3.2 Desdobramento dos indicadores básicos

Os indicadores básicos de demanda podem ser desdobrados em números médios, máximos ou mínimos, os quais podem ser referidos a carro ou viagem, sempre se considerando um determinado período.

O número médio de passageiros por viagem, para um determinado período, é dado pelo resultado da relação entre o somatório do número de passageiros por viagem e a quantidade total de viagens no período.

Assim, pode-se obter, para o volume (ou, analogamente, para a produção) de transporte:

- a) volume médio (ou mínimo ou máximo) de transporte por carro, em determinado período (ano, mês, semana, dia, hora, horário de pico, horário fora de pico), para todas as linhas;
- b) volume médio (ou mínimo ou máximo) de transporte por viagem, em determinado período, para todas as linhas;
- c) volume médio (ou mínimo ou máximo) de transporte por viagem (ou carro) em determinado período, para todas as linhas que atendem a uma dada região, estado ou município;
- d) volume médio (ou mínimo ou máximo) de transporte por viagem (ou carro) em determinado período, para uma dada linha;
- e) volume médio (ou mínimo ou máximo) de transporte por viagem (ou carro) em determinado período, para uma dada linha, para determinada classe de serviço; e
- f) volume médio (ou mínimo ou máximo) de transporte por viagem (ou carro) em determinado período, para uma dada linha, para determinada classe de serviço e determinada categoria de passageiros.

A unidade de mensuração, nesses casos, é sempre o número de passageiros/viagem (ou número de passageiros/carro).

Também é possível obter-se números médios (ou máximos ou mínimos) para a quantidade de viagens realizadas por período de tempo, em um horizonte maior. Por exemplo:

- a) número médio (mínimo ou máximo) de viagens por horário de pico, em determinado período maior (ano, mês, semana, dia), para todas as linhas (ou determinada linha ou grupo de linhas);
- b) número médio (mínimo ou máximo) de viagens por dia de semana, em determinado período maior (ano, mês), para todas as linhas (ou determinada linha ou grupo de linhas); e
- c) número médio (mínimo ou máximo) de viagens por semana (ou mês), em determinado ano, para todas as linhas (ou determinada linha ou grupo de linhas).

A unidade de mensuração, nesses casos, é variável. Por exemplo: número médio de viagens em horário de pico no mês de abril; ou número médio (ou máximo ou mínimo) de viagens diárias no ano de 2015.

5.4 Indicadores e atributos complementares ou relacionados à demanda e oferta

Seguindo a estrutura de dados primários de produção encaminhada pela operadora, porém com a adição de alguns dados e/ou processamentos, é possível a obtenção de indicadores de desempenho relacionados ou complementares, respectivamente, àqueles de demanda ou de oferta, tais como:

- a) financeiros (receita bruta), se incluídas as tarifas para os diferentes percursos;
- b) desempenho (pontualidade), se incluído o horário efetivo de chegada e partida dos trens; e
- c) qualidade (nível de serviço dado por passageiro/m²), não requer informações adicionais, apenas processamento.

Observa-se que outras naturezas de indicadores (desempenho, qualidade, segurança, ambientais) muitas vezes são correlacionados com os indicadores de demanda, como, por exemplo, a quantidade de acidentes por passageiro.km (ou km percorridos). Indicadores mais complexos podem, ainda, ser correlacionados e/ou derivado dos indicadores de demanda e atributos de oferta. Assim, por exemplo, é

possível inferir a emissão de gases (indicador ambiental) a partir da quantidade de viagens realizadas, dos percursos e trens tipo utilizados, caso se tenha tração com este tipo de emissão.

5.4.1 Receita Bruta

Por definição, a receita bruta de transporte é dada pela arrecadação da tarifa cobrada dos passageiros. Basicamente essa informação é fornecida indiretamente pela operadora, sendo o processamento (cálculo = somatório passageiro x tarifa) do indicador responsável pela agregação desejada, a qual pode se dar de múltiplas formas combinadas, quais sejam:

- a) receita bruta de transporte em determinado período (ano, mês, semana, dia, hora, horário de pico, horário fora de pico), para todas as linhas;
- b) receita bruta de transporte em determinado período, para todas as linhas que atendem a uma dada região, estado ou município;
- c) receita bruta de transporte em determinado período, para uma dada linha;
- d) receita bruta de transporte em determinado período, para um determinado trecho (entre estações) de uma dada linha;
- e) receita bruta de transporte em determinado período, para uma dada linha, para determinada classe de serviço; e
- f) receita bruta de transporte em determinado período, para uma dada linha, para determinada classe de serviço e determinada categoria de passageiro.

A unidade de mensuração, nesses casos, é sempre Reais (R\$).

É possível, também, obterem-se os valores médios de forma análoga à apresentada anteriormente. Exemplo: receita bruta média para um dado período, para uma determinada linha ou trecho dessa linha e assim sucessivamente.

5.4.2 Pontualidade

Tendo-se como dados primários os horários efetivamente ocorridos de chegada e partida nas estações para cada viagem realizada em uma linha, é possível realizar o confronto com os horários planejados e constantes dos atributos de oferta. Vários indicadores poderiam, então, ser processados e apresentados, tendo como objetivo a demonstração da real efetividade do serviço prestado. Para esse propósi-

to específico, é sugerida a utilização de valores médios a serem desdobrados de forma análoga aos indicadores de volume já apresentados. Por exemplo: desvio médio para um dado período, para uma determinada linha ou trecho dessa linha e assim sucessivamente.

5.4.3 Nível de serviço

No caso de existência de linhas de passageiros no transporte ferroviário que admita o transporte de passageiros em pé, tendo-se a caracterização física (espaço útil) do material rodante em conjunto com o volume de passageiros, é possível o processamento de indicadores de nível de serviço, dado em passageiros/m² efetivamente ocorrido. Pode-se, assim, confrontar o nível de serviço planejado com aquele que, de fato, ocorreu, obtendo-se uma possível indicação da necessidade de alteração na grade de horários, na frota ou no regime operacional, de forma a promover o seu retorno aos níveis previamente ajustados (ou contratados).

6 SÍNTESE DA PROPOSTA

O Quadro 4 relaciona os atributos e indicadores selecionados. Seus detalhes para implementação serão apresentados no Relatório 4-2, na atividade 4.3 – sistematização do encaminhamento de informações para a ANTT.

Quadro 4 – Atributos de oferta e indicadores de demanda selecionados

Atributos de oferta	Indicadores de demanda	
Infra/superestrutura	Número de passageiros transportados	
	Cálculo	$\sum (\text{passageiro})_i$
<p>Esses atributos descrevem as características de:</p> <p>a) vias (identificação, bitola, perfil de trilho, dormentação, fixação, raios de curvatura, declives e aclives, capacidade operacional);</p> <p>b) estações (identificação, localização nas vias, passageiros/carga, desenho das instalações, acessos e do pátio, plataforma);</p> <p>c) oficinas (identificação, localização, desenhos, tipos de operação e máquinas/ferramentas principais, fixas e móveis);</p> <p>d) abastecimento (identificação, localização, capacidade).</p> <p>Estes atributos são fornecidos pelos gestores da infra/ superestrutura, os quais podem ou não serem os operadores do transporte de passageiros.</p>	Filtro	período, área, linha, trecho, classe, perfil
Material rodante		<ul style="list-style-type: none"> acompanhamento da demanda transportada base de aplicação para outros indicadores
<p>Esses atributos descrevem as características individualizadas dos carros, locomotivas e outros veículos, se existentes:</p> <p>a) carros (identificação, fabricante, modelo, data de fabricação, data de entrada em operação, lotação - assentos e espaço para passageiros em pé; sanitários, instalações especiais para cadeirantes, tipo de tração, comprimento, largura, altura, peso bruto, tipo e número de eixos, sistema/dispositivos de refrigeração, segurança, sinalização, iluminação, comunicação, acessos, acoplamento, energia, propulsão, frenagem e controles);</p> <p>b) locomotivas (identificação, fabricante, modelo, datas de fabricação e entrada em operação, comprimento, largura, altura, peso bruto, tração nominal, tipo de tração, tipo e número de eixos).</p>	Unidade	passageiros

<p>xos, sistema/dispositivos de refrigeração, segurança, sinalização, iluminação, comunicação, acessos, energia, propulsão, frenagem, acoplamento e controles);</p> <p>c) outros veículos (identificação, fabricante, modelo, data de fabricação e de operação).</p> <p>A partir dos dados individuais, por agregação seletiva, são computadas as frotas.</p>		
Programação de viagens	Produção de transporte	
Ver item 5.2.	Cálculo	$\sum (\text{passageiro} \times \text{distância})_i$
	Filtro	período, área, linha, trecho, classe, perfil
	Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> acompanhamento da produção aferimento de metas e planejamento base de aplicação para outros indicadores
	Unidade	passageiro.km
	Número de viagens realizadas	
	Cálculo	$\sum (\text{viagem})_i$
	Filtro	período, área, linha, trecho, classe
	Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> aferimento de metas e planejamento base de aplicação para outros indicadores
	Unidade	viagens
	Extensão das viagens	
	Cálculo	$\sum (\text{distâncias percorridas})_i$
	Filtro	período, área, linha, trecho, classe
	Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> base de aplicação para outros indicadores
	Unidade	km
	Movimentação nas estações	
	Cálculo	$\sum (\text{passageiros})_i$
	Filtro	período, área, linha, trecho, classe, perfil
	Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> base de aplicação para outros indicadores
	Unidade	passageiros embarcados e desembarcados
	Número médio de passageiros por viagem	
	Cálculo	$\sum (\text{passageiros} / \text{número de viagens})_i$
	Filtro	período, área, linha, trecho, classe
	Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> fiscalização das condições de transporte
	Unidade	passageiros/viagem
	Número médio de passageiros por carro	
	Cálculo	$\sum (\text{passageiros} / \text{número de carros})_i$
	Filtro	período, área, linha, trecho, classe, perfil, tipo de carro
	Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> fiscalização das condições de transporte
	Unidade	passageiros/carro

Fonte: própria (2016).

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA REGULADORA DE SERVIÇOS PÚBLICOS CONCEDIDOS DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS, FERROVIÁRIOS E METROVIÁRIOS E DE RODOVIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO – AGETRANSP. **Contrato de Concessão para a Exploração dos Serviços Públicos de Transporte Metroviário de Passageiros da Linha 4.** (Firmado entre a extinta ASEP-RJ e o Metrô em 1998). Disponível em: <<http://www.agetransp.rj.gov.br/documents/10181/54881/Contrato+de+concess%C3%A3o+-+Rio+Barra+-+21-12-1998.pdf/2a723285-ff18-43d1-b31e-cc6e14a9defb>>. Acesso em: 25 jan. 2016.

_____. **Oitavo Termo Aditivo ao Contrato de Concessão para a Exploração dos Serviços Públicos de Transporte Ferroviário de Passageiros.** Anexo VI – Parâmetros de qualidade e normas operacionais do sistema de transporte ferroviário de passageiros. (Firmado em 2008 entre a Agetransp e a Supervia). Disponível em: <<http://www.agetransp.rj.gov.br/documents/10181/54873/8o+termo+aditivo+-+ANEXO+VI+-+Supervia+-+29-11-2010.pdf/94912199-a827-42a8-bd3d-f49f139ac489>>. Acesso em: 25 jan. 2016.

_____. **Relatório de Atividades 2015.** Disponível em: <<http://www.agetransp.rj.gov.br/documents/10181/12153/Relat%C3%B3rio+de+Gest%C3%A3o+de+2015/360fea29-21c9-4c42-85d0-697b647fa565>>. Acesso em: 19 ago. 2016.

_____. **Relatório mensal de abril de 2016.** 2016a. Disponível em: <<http://www.agetransp.rj.gov.br/documents/10181/380667/Relat%C3%B3rio+Mensal+de+Atividades+2016+04/be0af059-e3d8-479c-bc3b-508b58639e92>> Acesso em: 08 ago. 2016.

_____. Câmara de Transportes e Rodovias. **Relatório de Programação de Fiscalização – Concessionária Supervia.** 2016b. Disponível em: <<http://www.agetransp.rj.gov.br/documents/10181/114030/SPV+37/2fb808d7-d3ac-46da-b51b-9550025e114e>>. Acesso em: 19 jan. 2016.

_____. _____. **Relatório de Programação de Fiscalização da Concessionária MetrôRio – Realizado.** 2016c. Disponível em: <<http://www.agetransp.rj.gov.br/documents/10181/114956/MTR+41+-+Realizado+-+de+28+setembro+a+04+de+outubro+2015+mtr.pdf/701864ec-8114-4dfd-80e8-124cc5288db3>>. Acesso em: 19 jan. 2016.

CENTRAL INTELLIGENCE AGENCY - CIA. Library. The World Factbook. Europe. **European Union.** Disponível em: <<https://www.cia.gov/library/publications/the-world->

factbook/geos/ee.html>. Acesso em: 04 ago. 2016.

COMPANHIA BRASILEIRA DE TRENS URBANOS – CBTU. **Relatório de Gestão:** Exercício de 2015. Rio de Janeiro: Diretoria de Planejamento, Expansão e Marketing, dez. 2015. Disponível em:
<<http://www.cbtu.gov.br/images/relatorios/gestao2015.pdf>>. Acesso em: 4 ago. 2016.

_____. **Sistemas.** Recife. 2014. Disponível em:
<<http://www.cbtu.gov.br/index.php/pt/sistemas-cbtu/recife>>. Acesso em: 4 ago. 2016.

GRANDE RECIFE. Consórcio de Transporte. **Anuário.** Anuário Estatístico do Sistema de Transporte Público de Passageiros da R.M.R. 2014. Disponível em:
<<http://www.granderecife.pe.gov.br/web/grande-recife/anuario>>. Acesso em: 4 ago. 2016.

_____. _____. **Bilhetagem Eletrônica.** 2012. Disponível em:
<<http://www.granderecife.pe.gov.br/web/grande-recife/historia>>. Acesso em: 4 ago. 2016.

RIO DE JANEIRO (estado). Transportes. Metrô. **Sistema de metrô do Rio.** Disponível em: <<http://www.rj.gov.br/web/setrans/exibeconteudo?article-id=222358>>. Acesso em: 28 jan. 2016.

SUPERVIA. Trens Urbanos. **Quem Somos.** 2016. Disponível em:
<<http://www.supervia.com.br/pt-br/empresa/quem-somos>>. Acesso em: 28 jan. 2016.