

CATEGORIA: 1

TÍTULO: ZONEAMENTO TERRITORIAL DA FAIXA FERROVIÁRIA

INTRODUÇÃO

Este artigo trata da proposição de um zoneamento para a malha ferroviária da Região Metropolitana de São Paulo – RMSP, desenvolvido sob a perspectiva da gestão territorial da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM, de forma a subsidiar as estratégias da empresa nas tomadas de decisões quanto ao uso e gestão dos espaços ferroviários e na articulação institucional com agentes públicos e privados atuantes em sua área de influência.

A CPTM é gestora de um território predominantemente linear com 273 quilômetros de extensão, que se estende por 23 municípios na Região Metropolitana de São Paulo e Aglomeração Urbana de Jundiaí, abrangendo cerca de 11,5 milhões de m². São 94 estações, 04 complexos de manutenção e inúmeras instalações e unidades de apoio que garantem o transporte de cerca de 3 milhões de pessoas por dia útil. Seu território é compartilhado com áreas da União destinadas ao transporte de cargas, e compreende também uma infinidade de usos não ferroviários, tais como residências, áreas comerciais e institucionais cedidas à terceiros, redes de infraestruturas aéreas e subterrâneas, viadutos, túneis e passarelas, além de diversos focos de invasões por habitações precárias.

Ao longo das suas 07 linhas em operação, o território da CPTM está em permanente interação com os diversos agentes públicos e privados que ocupam ou respondem pela gestão de seu entorno, lançando seus projetos sobre a faixa ferroviária, requisitando áreas para requalificação urbana e implantação de novas infraestruturas e equipamentos, disputando ou convergindo interesses quanto ao uso do espaço urbano. Não obstante, a ferrovia convive com uma série de condicionantes ambientais, como interferências com recursos hídricos e inundações frequentes, interferências com vegetação e áreas protegidas, áreas contaminadas, entre outros fatores que interferem com a operação do sistema ferroviário e impõem restrições ao uso de seu território, quer seja por questões técnicas ou legais.

Sobre este conjunto heterogêneo de condicionantes de uso, a CPTM desenvolve seu plano de modernização e expansão, implantando novas instalações ferroviárias ou modernizando as já existentes, de forma a qualificar e ampliar sua capacidade de atendimento à crescente demanda de transporte público na RMSP.

Nesse sentido, a complexidade inerente à gestão deste território impõe à CPTM a necessidade de desenvolver estratégias que possam orientar o uso de seus espaços operacionais e não-operacionais, subsidiar a articulação com agentes públicos e privados atuantes em sua área de influência, indicar vocações de usos voltados à obtenção de receitas não-tarifárias, à provisão de equipamentos e espaços de uso públicos e uma melhor inserção de sua malha no espaço urbano.

Dessa forma, o zoneamento da faixa ferroviária se apresenta como um instrumento capaz de orientar o uso de seus espaços operacionais e não-operacionais, contribuindo

para uma gestão eficaz deste território, em consonância com o Planejamento Estratégico da empresa, para o Planejamento Plurianual do período 2019-2022.

O zoneamento é elaborado a partir de uma análise ambiental e territorial integrada, a qual considera suas áreas operacionais e não operacionais, bem como as interações deste território com seu entorno. Sobre este diagnóstico, são avaliados cenários de desenvolvimento metropolitano, de forma a permitir uma avaliação qualitativa das pressões, riscos e oportunidades que recaem sobre este território. Com base no diagnóstico realizado e na análise de cenários, é proposto um método para o zoneamento da faixa ferroviária, baseado em restrições e vocações identificadas, o qual se pretende constituir em instrumento norteador para a gestão territorial da empresa.

CARACTERIZAÇÃO DA FERROVIA

As ferrovias paulistas tiveram seu início no Brasil Império (1855) com a intenção de interligar a capital do país, Rio de Janeiro, às produções interioranas de Minas Gerais e ao Porto de Santos. Implementou-se, então, a Estrada de Ferro Dom Pedro II. Ainda nesta época, com incentivo às iniciativas privadas para consolidação de novas linhas, Lei nº 101 de 1835, foram também construídas a SPR – São Paulo Railway (1867) e diversas outras linhas pelo oeste do Estado de São Paulo. Todas originalmente criadas para escoamento da produção cafeeira e para o transporte de passageiros a longas distâncias. Com a Proclamação da República (1889), a Estrada de Ferro Dom Pedro II passou a ser denominada Estrada de Ferro Central do Brasil, a qual se incorporaram diversas linhas durante o século XX. Em 1946, a SPR passou para administração do governo federal. Em 1957, ambas passaram à administração da Rede Ferroviária Federal

S.A. – RFFSA. A Ferrovia Paulista S.A. (Fepasa), foi criada em 1971 para unificar a malha ferroviária de São Paulo, com exceção das linhas administradas pelo governo federal.

Os serviços de transporte de carga e de passageiros foram segregados com o objetivo de modernizar e ampliar o sistema de transporte de passageiros metropolitanos sobre trilhos e melhorar a mobilidade da população. Das linhas administradas pela RFFSA, o transporte metropolitano de passageiros passou a ser responsabilidade da CBTU (1984), enquanto a Fepasa conduziria ambos os serviços das linhas administradas por ela.

Em 1992, por meio da Lei nº 7.861, foi criada a Companhia Paulista de Trens Metropolitanos – CPTM – que assumiu o sistema de transporte metropolitano de passageiros de ambas as empresas, com a responsabilidade de rever os padrões diversos de serviço, a partir de 1994. Herdeira de um território de aproximadamente 11,5 milhões de m², que hoje se estende por 310 km, dos quais cerca de 273 operacionais, compartilha seus espaços ao longo das vias com a Superintendência do Patrimônio da União – SPU, administradora dos bens da extinta RFFSA, com a operação das concessionárias de transporte de carga - RUMO Logística e MRS Logística, bem como, com linhas de infraestrutura de dutos e de cabeamento, e outras estruturas lineares, de terceiros. Sua faixa, de largura variável, abriga, além de estruturas de apoio à operação, manutenção e segurança da ferrovia, usos não diretamente associados a seus serviços, como imóveis residenciais de sua propriedade, instalações de uso operacional desativado, áreas cedidas a instituições de naturezas diversas, e áreas não ocupadas, sujeitas a invasões e outros usos irregulares.

Atualmente a empresa, com suas 94 estações operacionais, atende 23 municípios e se

único exemplar oriundo da EFS, todos protegidos por legislação pertinente. Esses e outros bens de interesse são conservados pela CPTM sob política de valorização do conjunto, que evidencia a importância da estrada de ferro paulista no desenvolvimento da região.

As características do sítio de implantação das vias férreas, compartimentado por rios e morros e pela própria ferrovia; a expansão e adensamento da malha urbana ao longo dos trilhos; a ascensão social da população metropolitana e o consequente crescimento da mobilidade urbana e da demanda pelo transporte de massa recolocam a CPTM como importante agente do equacionamento de algumas das atuais questões relacionadas ao meio-ambiente e ao espaço urbano, seja no atendimento às crescentes demandas por deslocamentos da população, seja no que se refere ao uso e tratamento de seu próprio território, seja ainda nas relações físico-funcionais entre esse território e o meio externo a ele.

A redução dos intervalos entre as composições e a consequente vedação da faixa ferroviária, por motivos de segurança operacional e urbana, associadas à desigualdade de distribuição de equipamentos sociais urbanos, incluindo os de acesso aos meios de transporte, evidenciam cada vez mais a necessidade de estruturas de transposição segura da ferrovia por veículos e pedestres, bem como por redes de infraestrutura.

A drenagem é um dos mais evidentes exemplos de relações de causa/efeito de ocorrências verificadas nos territórios interno e externo aos muros da CPTM. É frequente a ocorrência de enchentes na faixa ferroviária, resultantes da crescente sobrecarga ou obstrução dos canais naturais e dos construídos. Às vezes essa obstrução

é causada por disposição de resíduos sólidos e líquidos na própria faixa, que chegam a comprometer o ambiente local e a pôr em risco a operação do sistema. Essas ocorrências, assim como questões relacionadas à instabilidade e erosão de taludes, podem estar associadas, particularmente, à urbanização lindeira desordenada, que dá margem a assentamentos urbanos irregulares, muitas vezes subnormais e implantados sobre áreas de risco.

Situações de ocupação irregular também são encontradas no próprio território da CPTM, realizadas por populações social e economicamente vulneráveis que, quando necessário, vêm sendo reassentadas por meio de ações sociais que lhes garantam tratamento habitacional condizente com a premissa constitucional de direito à moradia. Tal política é aplicada também a qualquer área a ser adquirida pela Companhia em função da execução de seus projetos ou até mesmo pelo simples exercício de seu direito de propriedade.

Ainda associada às questões hídricas, a ocupação original das várzeas, também ocasionou a gradativa remoção da cobertura vegetal.

Sob a ótica da modernização e exploração de novos negócios da rede que extrapola seus limites dominiais, a Companhia não apenas reconhece sua importância estratégica no sistema de transporte metropolitano, como enfatiza seu papel na estruturação do espaço urbano e na promoção de novas dinâmicas territoriais. Esta perspectiva reafirma o compromisso da Companhia de induzir processos de desenvolvimento socioeconômicos locais, promovendo o surgimento de novas centralidades urbanas ou potencializando o desenvolvimento de centralidades já consolidadas.

A adequada inserção urbana de suas infraestruturas, o diálogo com o entorno urbano, a valorização de seu patrimônio histórico, a integração com outros modos de transporte e com empreendimentos co-localizados são requisitos para um processo eficaz de modernização e expansão da rede e demandam ações integradas com outros agentes locais ou metropolitanos de desenvolvimento territorial. Atenta-se para o papel de relevo na requalificação das áreas objeto de operações urbanas caracterizadas pela substituição, por exemplo, dos usos industriais obsoletos instalados ao longo da estrada de ferro.

É notória a cobiça dos diversos agentes de desenvolvimento por áreas patrimoniais da CPTM, como também é prática frequente o atendimento dessas demandas na medida da contribuição que oferecem para potencializar a qualificação da inserção de seus empreendimentos no meio que os envolve, prática que acaba apoiando ou mesmo viabilizando projetos de agentes locais, caso típico de ampliações e melhorias dos sistemas viários municipais. Poucos se dão conta, entretanto, da dimensão dos espaços necessários para apoio à operação como, por exemplo, para oficinas e pátios de estacionamento, abrigo e manutenção dos 214 trens com 1.634 carros.

As perspectivas de maior qualificação e de ampliação dos serviços prestados pela CPTM implicam abordagem de aspectos diversos do uso e tratamento do território – remanejamento de instalações existentes; demandas por novas áreas, física e juridicamente desembaraçadas; interferências dos meios antrópicos e naturais; necessidades de energia e saneamento; conexões com demais serviços públicos. É, portanto, oportuno que a CPTM sistematize e amplie o seu conhecimento técnico sobre

as questões ambientais e sobre planejamento físico territorial e socioeconômico, visando organizar esse processo de modernização e expansão, de forma a minimizar seus efeitos negativos e potencializar os positivos.

Reconhece-se, ainda, a importância da adequação dos procedimentos operacionais, ambientais e de tratamento do território às exigências legais, fruto das reivindicações e conquistas sociais que por décadas permearam discussões em diferentes esferas, destacando-se as normas de cunho ambiental, de acessibilidade universal, urbanística e de patrimônio histórico-cultural e arqueológico.

RAIZ CPTM: MAPEAMENTO DE INFORMAÇÕES E ANÁLISES ESPACIAIS

A CPTM se insere e atua em um território complexo, cuja compreensão deve estar apoiada em uma ampla base de dados que permita a identificação das condicionantes ambientais, urbanísticas e territoriais que interferem em seu uso. Resultado de um mapeamento multitemático realizado no âmbito do Plano Diretor de Território e Meio Ambiente da CPTM, o RAIZ consiste num banco de dados geográficos corporativo que contém informações diversas sobre a ferrovia e seu entorno, incluindo uma base cartográfica atualizada em escala 1:1000, o cadastro patrimonial e das instalações ferroviárias¹, dados provenientes de estudos voltados ao licenciamento e regularização ambiental dos empreendimentos ferroviários, dados operacionais, além de dados secundários obtidos de sistemas públicos de informações. Trata-se de uma ferramenta

¹ Desde meados de 2000, a CPTM tem atuado no mapeamento e cadastramento de informações patrimoniais da ferrovia, através do sistema GeoCPTM. A partir de 2018, este banco de dados cadastrais foi incorporado ao RAIZ CPTM, numa iniciativa da Companhia em unificar suas informações georreferenciadas em um banco de dados corporativo.

de suporte à tomada de decisões com aplicações diversas às atividades de planejamento, implantação, operação e manutenção do sistema ferroviário.

ANÁLISE INTEGRADA DO TERRITÓRIO

Com base nas informações sistematizadas no RAIZ CPTM, é realizada a análise ambiental e territorial da faixa ferroviária, a qual permite uma visão integrada de um amplo conjunto de variáveis que, em maior ou menor medida, atuam como condicionantes de uso e ocupação do solo nas áreas ferroviárias, indicando riscos e não conformidades legais quanto às estruturas já consolidadas e em operação, bem como restrições e vocações de uso para o território não ocupados plenamente.

A análise não considerou a Linha 13 – Jade, inaugurada em junho de 2018, em virtude de as informações ambientais e territoriais desta linha ainda não terem sido disponibilizadas no Sistema RAIZ no momento da elaboração deste artigo.

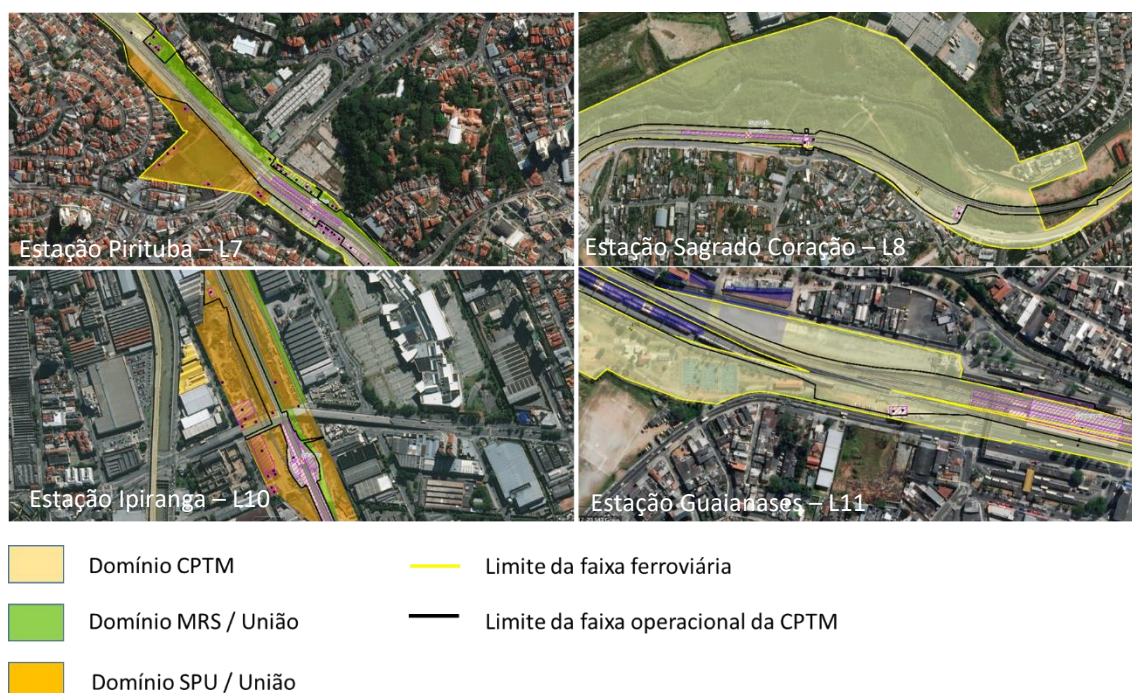
A análise integrada se estrutura a partir de 02 categorias de áreas:

- **Áreas operacionais:** incluem as vias e demais sistemas ferroviários, as estações, os complexos de manutenção, unidades de apoio e demais instalações em uso dedicadas às atividades operacionais, bem como áreas comprometidas para uso futuro previstas nos planos de expansão e modernização.
- **Áreas não-operacionais:** situadas nos limites patrimoniais da ferrovia, são ocupadas por usos não ferroviários, tais como áreas cedidas para equipamentos e espaços de uso público, residências de ferroviários, áreas ocupadas irregularmente e áreas sem uso estabelecido.

O mapeamento das “áreas operacionais” e “não operacionais” considerou não apenas os domínios da CPTM, mas todo o limite da faixa ferroviária, incluindo áreas da União dedicadas ao serviço de carga, bem como áreas cedidas para outros usos ou mesmo desocupadas.

Para a delimitação das “áreas operacionais” foram consideradas não apenas as instalações ferroviárias, mas também áreas de segurança operacional, taludes e os limites estabelecidos pela vedação de faixa. É preciso considerar que o território ferroviário se constitui como um espaço contínuo, quase sempre, sem divisões claras entre estas categorias de áreas.

A figura a seguir exemplifica a coexistência das áreas.

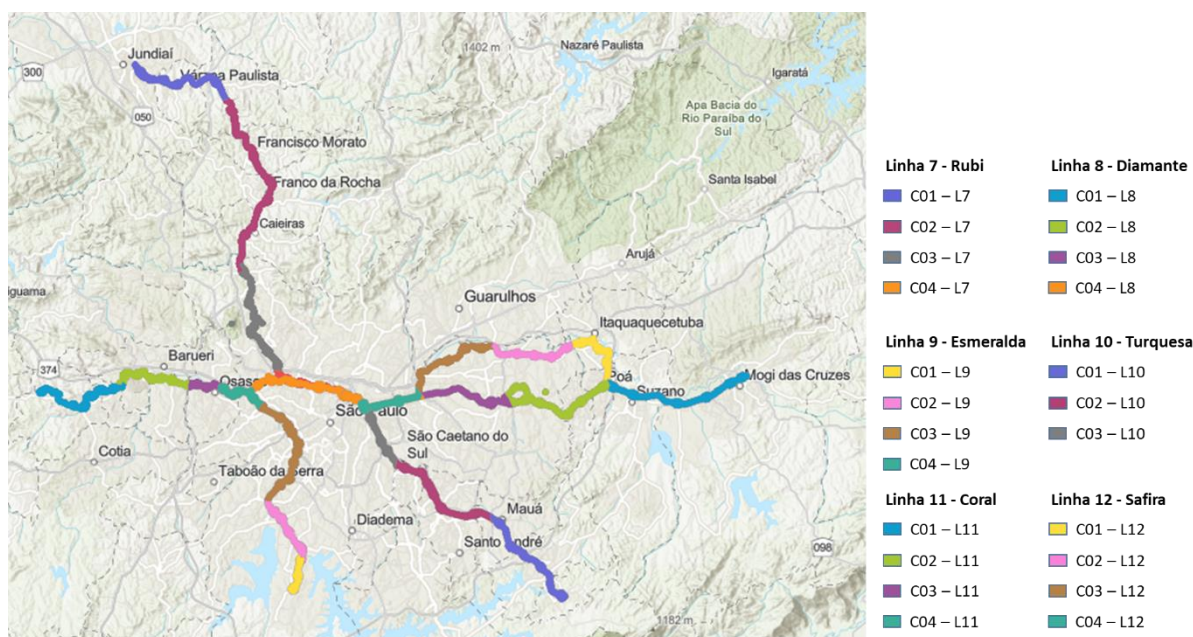


A divisão da faixa ferroviária nas categorias propostas permite uma primeira análise da interação das variáveis aqui tratadas com o sistema ferroviário, considerando os

eventuais riscos às condições operacionais da ferrovia, as situações de “não conformidade” legal sob a perspectiva do uso do solo envolvendo as instalações ferroviárias, as pressões externas, e as restrições e vocações de uso nas áreas atualmente não utilizadas pela ferrovia.

Obviamente, ao longo dos seus 273 quilômetros de extensão, o território ferroviário não se relaciona de uma forma homogênea com as variáveis aqui abordadas. A diversidade de paisagens pelas quais a ferrovia percorre nos permite compartimentar o território em trechos com características bastante distintas em termos de suporte físico – relevo e hidrografia – e uso e ocupação do solo – padrões de urbanização, presença de zonas de cobertura vegetal.

Dessa forma, a faixa ferroviária foi dividida em 23 compartimentos distintos, sobre os quais os critérios indicados anteriormente – a saber, a delimitação de áreas operacionais e não operacionais, e o conjunto de variáveis ambientais e territoriais – são analisados.



Mapa de compartimentos da faixa ferroviária. (fonte: RAIZ CPTM, 2019)

Para análise dos compartimentos, foi adotada uma matriz multicritério (SWOT)² com a identificação dos conflitos, oportunidades e recomendações segundo os seguintes aspectos de análise:

- **Características funcionais e distribuição espacial:** das áreas operacionais e não operacionais, considerando as instalações ferroviárias (via permanente e sistemas ferroviários, estações e unidades de apoio), compartilhamento com o transporte de cargas, usos não ferroviários diversos, áreas subutilizadas ou sem uso definido.
- **Limites patrimoniais da faixa ferroviária:** incluindo áreas da CPTM, da União (SPU e MRS), METRÔ e outros;
- **Inserção urbana:** considerando a relação da malha ferroviária com a rede de centralidades da metrópole, com operações urbanas e projetos urbanos de porte, bem como com os vetores de ocupações irregulares, presença de assentamentos precários e vulnerabilidade às invasões;
- **Restrições ambientais técnica ou legais quanto ao uso do solo:** interferências com áreas protegidas, tais como Áreas de Preservação Permanente – APPs, Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais – APRM; interferências com patrimônio histórico e áreas de envoltória.
- **Áreas de risco ambiental:** inundações, escorregamentos, áreas contaminadas e outros;

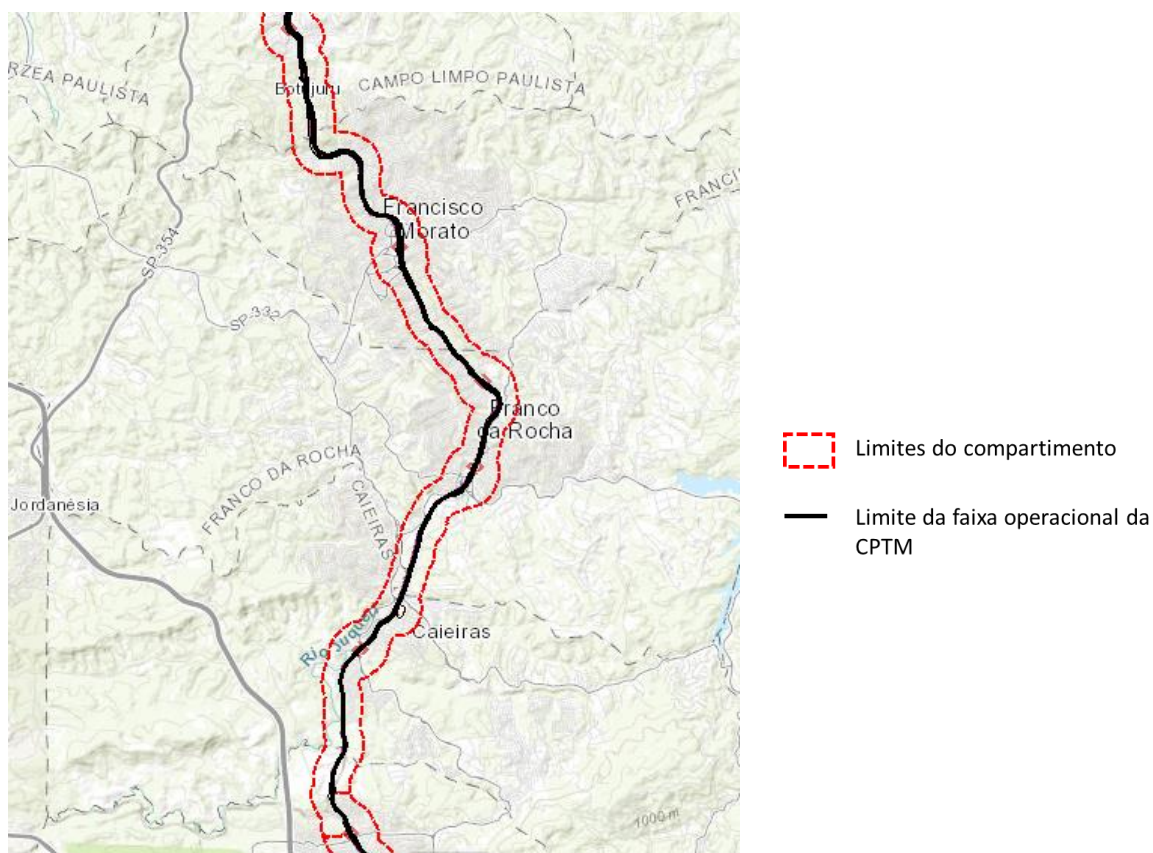
² Criação creditada a Albert Humphrey, utilizada em planejamento estratégico estrutura uma análise de fatores internos classificados em Forças (*Strengths*) e Fraquezas (*Weaknesses*) com fatores externos classificados como Oportunidades (*Opportunities*) e Ameaças (*Threats*), subsidiando a tomada de decisões.

Para facilitar a compreensão e hierarquização dos conflitos e riscos identificados em cada compartimento, adotou-se o recurso de “semaforização” de cada critério analisado, com a cor vermelha para problemas críticos, amarelo para pontos de alerta e verde para situações favoráveis à gestão do território.

Tendo em vista a quantidade de compartimentos analisados e resultados obtidos, optou-se pela seleção de dois compartimentos para exposição neste artigo.

Entende-se que estes compartimentos constituem amostras representativas da diversidade de contextos com os quais se depara a gestão do território ferroviário.

Compartimento C02 – L7



Fonte: Raiz CPTM, 2019

O Compartimento 02 da Linha 07 exemplifica a inserção da ferrovia em uma malha

urbana dispersa, que intercala zonas com características predominantemente rurais e pouco adensadas, e centralidades suburbanas típicas de “cidades dormitórios” rodeadas por bairros residenciais adensados com predomínio de uma urbanização precária e informal.

O trecho se inicia em Botujuru, distrito pertencente ao Município de Campo Limpo Paulista situado na divisa com Francisco Morato, e se estende até o distrito de Perus, já no município de São Paulo, próximo à divisa com Caieiras. Cruza a região da Serra da Cantareira, percorrendo o vale do Rio Juquery em meio ao relevo acidentado e à presença de significativas manchas de cobertura vegetal nativa.

A ocupação urbana é fortemente marcada pela presença da ferrovia, como testemunha o significativo patrimônio histórico edificado vinculados ao conjunto das estações Franco da Rocha e Caieiras, ambos tombados pelo Condephaat³. Em uma região caracterizada pelas deficiências em acessibilidade por modos de transporte rodoviários, a ferrovia desempenha papel fundamental na conexão desses municípios com a porção central da RMSP e de Jundiaí, polos que concentram os empregos da população local.

Do ponto de vista ambiental, o compartimento possui interferências significativas com áreas protegidas, como APPs e Unidades de Conservação, fragmentos de mata preservadas e zonas de ocupação rural. Em se tratando de uma região com índices expressivos de vulnerabilidade social, verifica-se a presença de diversos assentamentos precários em conflito com estas áreas de relevância ambiental, criando zonas de risco

³ Franco da Rocha – Resolução SC-74, de 19/08/2011 da Secretaria da Cultura; Caieiras - Resolução SC-86, de 18/10/2011, da Secretaria da Cultura

ambiental nas proximidades da ferrovia, e mesmo, dentro de seus domínios.

Neste compartimento, a faixa ferroviária possui largura variável entre 50 e 100 metros, havendo uma certa proporcionalidade de áreas da CPTM e da União. O território ferroviário é dividido ao meio, sendo as áreas da CPTM aquelas localizadas à oeste, enquanto as áreas da União situam-se à Leste.

Nota-se que a faixa de domínio ferroviário excede de forma significativa a faixa operacional na maior parte do trecho, cujas áreas não operacionais estão dispostas de forma contínua nas bordas da faixa operacional, em contato permanente com o seu entorno. Com isso, verificam-se diversos focos de invasões da faixa de domínio ferroviário neste trecho, tanto por favelas quanto pela extensão irregular de fundos de lotes lindeiros, e uma grande vulnerabilidade do território diante da expansão destas invasões.

O quadro a seguir apresenta a síntese das características identificadas neste compartimento:

Aspectos Analisados	Conflitos / Restrições	Oportunidades	Recomendações
Características funcionais e distribuição espacial	Estoque significativo de áreas não operacionais com relevo acidentado e restrições ambientais ao uso do solo (APPs)	Áreas não operacionais lindeiras à faixa operacional, em contato direto com o entorno.	Atuar em parceria com os municípios na gestão das áreas não operacionais, mediante a cessão de uso para parques lineares, projetos habitacionais e regularização fundiária. ●
Domínio	Estoque significativo de áreas não operacionais sem uso, inseridas em região de urbanização precária em franca expansão. Focos de invasões da faixa de domínio da CPTM	Estoque significativo de áreas ainda preservadas	Reforçar a proteção da faixa patrimonial da CPTM, especialmente, nas áreas não operacionais. ● Atuar junto à prefeituras locais no sentido de buscar parcerias para a proteção

das áreas ferroviárias

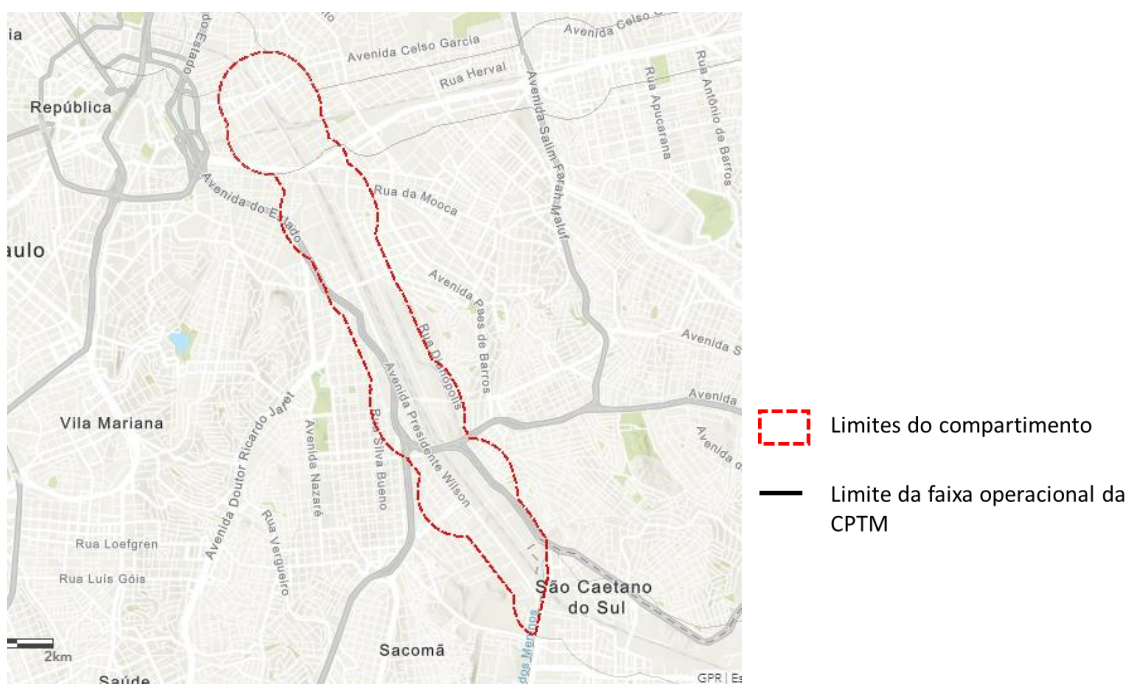
Inserção Urbana	Padrões de urbanização precária entre Francisco Morato e Franco da Rocha. Assentamentos precários em área de domínio da CPTM e áreas lindeiras com risco operacional. Déficit de transposição da via férrea, sistema viário e espaços para pedestres precários.	Centralidades urbanas no entorno das estações com elevada concentração de equipamentos sociais	Soluções de vedação da faixa ferroviária. Soluções para transposição da faixa ferroviária e circulação longitudinal Atuar em parceria com os municípios na gestão das áreas não operacionais, mediante a cessão de uso para parques lineares, projetos habitacionais e regularização fundiária.	
Condicionantes ambientais de uso do solo	Presença significativa de APPs de curso-d'água e vegetação dentro da faixa ferroviária. Área de influência da ferrovia interferente com áreas de relevância ambiental Interferências com Patrimônio histórico	Baixa ocorrência de áreas contaminadas	Projetos da CPTM devem atender para as interferências com APPs, fragmentos de matas e patrimônio histórico, evitando possíveis penalizações e impactos em custos e cronograma	
Condicionantes Operacionais (inundação / escorregamento)	Alta ocorrência relativa de inundações e alagamentos na área de influência e na faixa ferroviária Alta ocorrência de processos erosivos e de movimentos de massa dentro da faixa ferroviária Acessos irregulares à via, tanto para transposição quanto para circulação longitudinal.	Ocupação urbana não consolidada, sendo possível adotar medidas de controle do uso do solo para manter a permeabilidade do solo, proteger taludes e áreas susceptíveis à escorregamentos.	Implementar medidas de controle e mitigação para inundação/alagamentos, bem como para processos erosivos e de movimentos de massa Reforçar a vedação da faixa e o controlar os pontos de acessos irregulares. Oferecer alternativas à transposição da faixa para reduzir riscos operacionais.	

Matriz multicritério do compartimento 02 – L7 (fonte: CPTM, 2019)

Muito embora possua características específicas - especialmente, em relação à interferência com a Serra da Cantareira, seu relevo acidentado e a presença de áreas de relevância ambiental, este compartimento apresenta aspectos típicos das extremidades da faixa ferroviária, como se pode verificar na Linha 8 (entre Jandira e Itapevi) e na Linha

10 (Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra), regiões em que a urbanização dispersa e o quadro de vulnerabilidade social impõe desafios significativos à gestão do território ferroviário.

Compartimento C03 – L10



Fonte: Raiz CPTM, 2019

Situado na porção oeste do Centro Expandido da metrópole, entre as estações Brás e Tamanduateí, este compartimento se inicia em um dos principais *hubs* de transporte da metrópole e concentra expressivos processos de transformação urbana verificados no entorno da faixa ferroviária, impulsionados pela Operação Urbana Bairros do Tamanduateí e pela pujante atividade imobiliária a ela associada. No entorno da ferrovia, verifica-se a gradativa substituição de lotes industriais obsoletos e bairros horizontais tipicamente operários por torres de apartamentos e escritórios.

O compartimento percorre bairros históricos, densamente povoados e bem servidos de

infraestruturas e equipamentos urbanos.

Ao longo da faixa ferroviária, com largura variável entre 50 e 150 metros, as áreas operacionais da CPTM convivem com um contínuo de galpões e instalações dedicadas ao transporte de carga. Não por coincidência, a maior parte das áreas situadas neste trecho são de propriedade da União, sendo que a área da CPTM praticamente coincide com as vias de circulação e estações. Parte das áreas ferroviárias encontra-se subutilizada, com instalações sem uso e espaços ocupados por estacionamento de trens desativados.

O compartimento atravessa uma região plana, cujo traçado da ferrovia coincide com os limites da várzea do Rio Tamanduateí. Por interceptar diversos cursos d'água tributários deste rio, e pela densidade construída verificada à montante da linha dos trilhos, a ferrovia convive com diversos pontos de inundação ao longo de todo o trecho. A condição topográfica favorável à implantação da ferrovia também favoreceu à implantação de um eixo industrial histórico a ela associada, o qual deixa como legado um extenso passivo ambiental.

O quadro a seguir apresenta a síntese das características identificadas neste compartimento:

Aspectos Analisados	Conflitos / Restrições	Oportunidades	Recomendações
Características funcionais e distribuição espacial	Estoque significativo de áreas não-operacionais ou subutilizadas	Estoque significativo de áreas não-operacionais ou subutilizadas inseridos em região com grande potencial de renovação urbana	Utilizar as áreas não operacionais ou subutilizadas para a implantação de empreendimentos associados e intervenções urbanas

Domínio	Maior parte do estoque de áreas de deste compartimento está sob domínio da união, especialmente, as áreas não operacionais ou subutilizadas	A CPTM possui o domínio de suas áreas operacionais. As áreas necessárias aos projetos de modernização da empresa encontram-se subutilizadas.	Atuar junto à União para aquisição de áreas estratégicas para uso operacional futuro e empreendimentos associados.	●
Inserção Urbana	Valorização dos terrenos na orla ferroviária, elevando os custos com eventuais desapropriações Concorrência das áreas ferroviárias para diversos projetos urbanos.	Desenvolvimento urbano no entorno, criando oportunidades de novos negócios associados ao transporte. Acréscimo na demanda de passageiros. Valorização do transporte ferroviário como indutor do desenvolvimento urbano	Exploração do potencial de desenvolvimento da região para a implantação de empreendimentos associados Atuação em sinergia com município visando a qualificação da inserção urbana da ferrovia, incluindo a implantação de novas transposições da via férrea	●
Condicionantes ambientais de uso do solo	Presença significativa de patrimônio de interesse histórico, com áreas de envoltória interferentes com a ferrovia. Alta ocorrência de áreas contaminadas	Região com recursos ambientais já descaracterizados, simplificando o licenciamento e a gestão dos eventuais impactos ambientais associados à novos empreendimentos ferroviários.	Projetos da CPTM devem atentar para as interferências com patrimônio histórico e áreas contaminadas, evitando possíveis penalizações e impactos em custos e cronograma.	●
Condicionantes Operacionais (inundação / escorregamento)	Alta ocorrência de inundações e alagamentos, inclusive com histórico de paralização da circulação dos trens.	Obras de macrodrenagem da prefeitura (Piscinão Guaramiranga) devem reduzir as ocorrências. Todo o trecho possui vedação de faixa.	Atuação em sinergia com projetos de drenagem da prefeitura. Ampliar o monitoramento dos pontos de acesso irregular à via	●

Matriz multicritério do compartimento 02 – L7 (fonte: CPTM, 2019)

Este é um típico compartimento associado a centralidades urbanas, com intensa dinâmica urbana no entorno, a qual representa oportunidades para o transporte e empreendimentos associados, ao mesmo tempo comporta pressões sobre o uso de seu território, pela concorrência dos espaços para usos não ferroviários, especialmente,

projetos de infraestrutura e obras viárias.

Compartimentos com essas características podem ser verificados ao longo das Linhas 7/8, entre o Pátio da Lapa e a Estação da Luz, da Linha 9, na região entre Jurubatuba e Autódromo, interferente com a Operação Urbana Bairros do Tamanduateí, ou nas Linhas 11 e 12, entre Brás e Tatuapé, bem como em algumas localidades fora do município de São Paulo, como em Suzano e Osasco.

Neste tipo de compartimento, é vital a CPTM atuar em sinergia com os municípios e demais agentes produtores do espaço urbano, no sentido de promover ações que compatibilizem as necessidades operacionais da ferrovia, empreendimentos associados ao transporte e as demais demandas da cidade. Nesse sentido, é também estratégica a articulação com a União de forma a viabilizar o uso das áreas ferroviária pertencentes à esta.

CENÁRIOS PARA A FAIXA FERROVIÁRIA:

Em complemento à análise ambiental e territorial integrada, foram analisados cenários de desenvolvimento urbano ao longo da malha ferroviária, de forma a identificar processos que possam orientar as políticas e diretrizes para a gestão do território da empresa. Os cenários se baseiam no Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado RMSP - PDUI⁴, desenvolvido sob a coordenação da Emplasa, entre 2015 e 2017, com o envolvimento dos 39 municípios da RMSP. Trata-se de um instrumento norteador do planejamento metropolitano, que consolida diretrizes, projetos e ações que irão

⁴ Desenvolvido sob coordenação da EMPLASA, o Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado – PDUI da RMSP é um desdobramento da Lei Federal 13.089/15, que instituiu o Estatuto da Metrópole, representando o ponto alto da discussão acerca das Regiões Metropolitanas no país.

orientar o desenvolvimento urbano e regional, e cuja abrangência físico-espacial e temática oferece uma visão bastante adequada dos processos em curso na área de influência da ferrovia, a partir da abordagem de 04 eixos temáticos:

- Desenvolvimento Econômico, Social e Territorial;
- Habitação e Vulnerabilidade Social;
- Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos;
- Mobilidade, Transportes e Logística.

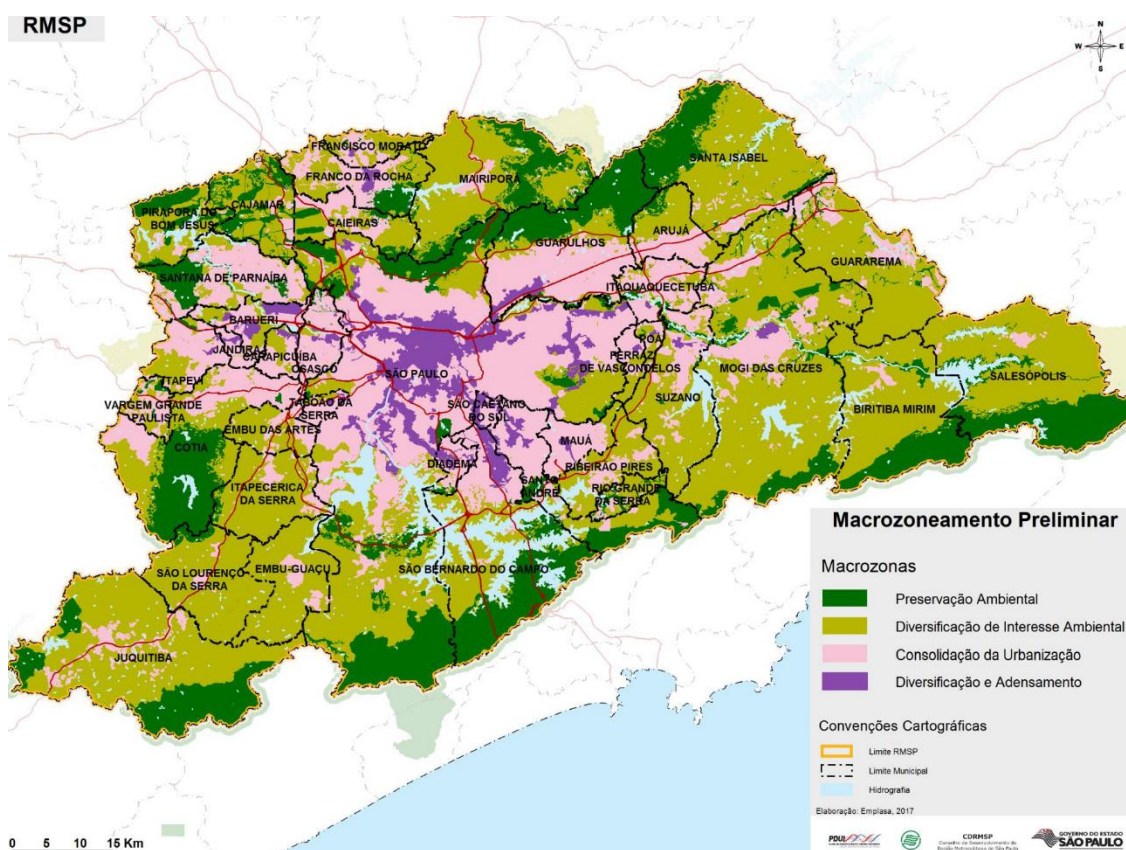
Para compor as diretrizes de ordenamento do território metropolitano, o PDUI prevê 04 categorias de macrozonas, todas em maior ou menor grau interferentes com a faixa ferroviária:

- **Macrozona de Preservação Ambiental:** envolve áreas com atributos naturais relevantes que necessitam ser protegidos, tais como remanescentes florestais, nascentes e cursos d'água, áreas de mananciais e outros. Localizam-se, quase sempre, em regiões com tecidos urbanos descontínuos, intercalados por áreas rurais, como é o caso de parte da Linha 7 – Rubi, entre Perus e Jundiaí.
- **Macrozona de Interesse Ambiental:** Composta por áreas de atributos naturais em diferentes graus de degradação, e variadas categorias de uso do solo, padrões de ocupação e atividades urbanas. Verifica-se a coexistência entre usos urbanos e usos rurais, além de possuir áreas com importantes remanescentes naturais, onde se deve atentar ao controle da atividade antrópica.
- **Macrozona de Consolidação da Urbanização:** Tratam-se de áreas urbanas com variadas categorias de uso, diversos padrões de ocupação e atividades urbanas

com serviços predominantemente locais.

- **Macrozona de Adensamento e Diversificação:** Consiste em áreas dotadas de boa infraestrutura urbana, em geral localizadas junto aos eixos de transporte de média e alta capacidade, onde há o predomínio do uso do solo misto, e rede de infraestrutura consolidada. Tratam-se dos principais polos de geração de emprego da metrópole.

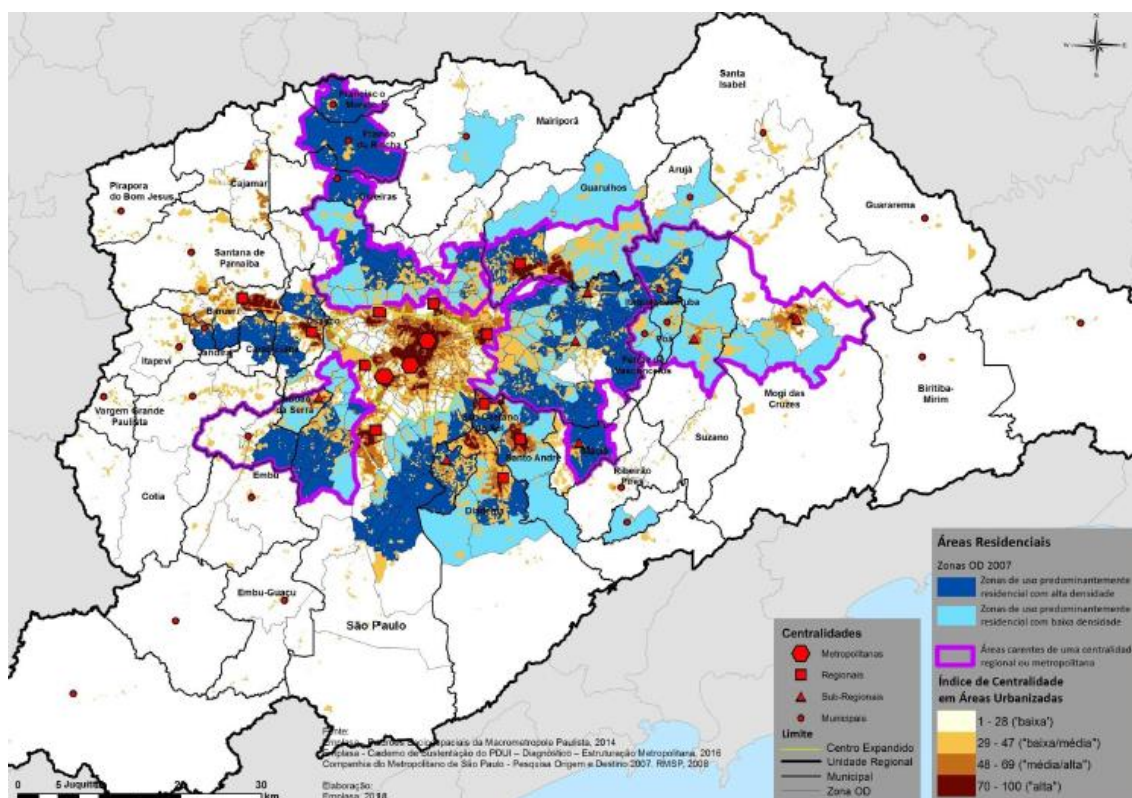
O mapa a seguir apresenta a inserção da faixa ferroviária nas macrozonas previstas no PDUI.



Mapa do Macrozoneamento – PDUI. (fonte: Emplasa, 2018)

Como estratégia para o desenvolvimento urbano, o PDUI adota o conceito de rede de

centralidades, de forma a diminuir as disparidades socioespaciais características da RMSP - especialmente o desequilíbrio de oferta de empregos, serviços e moradia que se verifica em grande parte da metrópole - privilegiando a estruturação do território a partir dos eixos de transporte de alta capacidade. Dessa forma, o PDUI reforça o papel da ferrovia enquanto agente articulador do espaço metropolitano, induzindo o adensamento populacional ao longo da orla ferroviária e impulsionando o desenvolvimento de centralidades – muitas delas já consolidadas - servidas pelas estações da CPTM⁵.



Mapa de centralidades – PDUI. (fonte: Emplasa, 2018)

⁵ Importante destacar que, desde meados de 1990, o Município de São Paulo já vem adotando estratégias para promover o desenvolvimento urbano na orla ferroviária, sobretudo em zonas industriais subutilizadas, através de Operações Urbanas consorciadas, como é o caso da OUC Água Branca, na Linha 7 – Rubi e 8 – Diamante, e da OUC Bairros do Tamanduateí, ao longo da Linha 10 - Turquesa.

Deste processo, surgem oportunidades de novas articulações do território ferroviário com o seu entorno mediante a promoção de novos usos capazes de impulsionar o desenvolvimento urbano na orla ferroviária, promover a melhoria da sua inserção urbana e a geração de receitas não tarifárias através de empreendimentos associados ao transporte.

Por outro lado, se ampliam as pressões de agentes externos sobre este território, especialmente pela crescente demanda de uso da faixa ferroviária para a implantação de infraestruturas, equipamentos e espaços públicos – novas transposições, áreas para sistema viário, áreas para equipamentos e serviços institucionais e outros. Não obstante, a intensificação das atividades imobiliárias e a consequente valorização dos terrenos na orla ferroviária dificultam a aquisição de áreas de terceiros para a modernização e expansão das instalações ferroviárias.

Acompanha este processo a crescente invasão da faixa de domínio da CPTM por assentamentos precários, principalmente em regiões de grande vulnerabilidade social, que se intensifica na medida em que o espaço urbano se desenvolve, seguindo os padrões de segregação social característicos do país.

Para subsidiar a política habitacional e demais estratégias para o enfrentamento da vulnerabilidade social na metrópole, o PDUI aborda cenários de crescimento urbano desordenado, eventualmente em zonas associadas à área de influência da ferrovia, permitindo assim, identificar áreas susceptíveis à novas ocupações ou ao incremento de assentamentos já consolidados, tanto em faixa de domínio ferroviário quanto em áreas lindeiras.

Por fim, as estratégias ambientais para a metrópole interferem com o território ferroviário, sobretudo em zonas de urbanização dispersa localizadas nas porções mais extremas da malha ferroviária – como as extremidades das linhas 9 e 10, que interferem com Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais, ou a Linha 7, que atravessa a Serra da Cantareira – em que o potencial de indução ao desenvolvimento urbano intrínseco à ferrovia conflita com a fragilidade ambiental local.

ZONEAMENTO DO TERRITÓRIO

Abordar a malha ferroviária da CPTM em função de suas características e processos de interação com seu entorno visando um uso racional das potencialidades do território se torna um elemento estratégico na busca da sustentabilidade econômico ambiental da Companhia. Os estudos e análise de sua inserção urbana se revestem de grau de complexidade dado que a malha ferroviária se distribui por regiões com diferentes características de adensamento populacional, vocação comercial e industrial, entre outras, bem como diferentes legislações urbanísticas.

A abrangência e complexidade deste território, bem como sua inserção em diferentes contextos sociais, urbanísticos e ambientais, leva à hipótese de se adotar o zoneamento como estratégia de gestão territorial para a faixa ferroviária. O zoneamento corresponde à compartimentação do território em áreas homogêneas, por meio da avaliação dos atributos mais relevantes e suas dinâmicas, delimitando-se zonas com funcionamentos uniformes, que se diferem dos demais compartimentos. Segundo Santos (2004, p.133) “em planejamento ambiental, as zonas costumam expressar as

potencialidades, vocações, fragilidades, suscetibilidades, acertos e conflitos de um território”.

O zoneamento é um instrumento tradicionalmente aplicado em planejamento urbano e ambiental, com a finalidade de orientar as estratégias de ordenamento territorial e controle do uso do solo. Segundo Villaça (p.187, 2012), trata-se de uma modalidade de planejamento mais antiga adotada no Brasil, sendo que os principais municípios brasileiros possuem zoneamento total ou parcial já há várias décadas. No planejamento ambiental, o zoneamento ambiental surge na década de 1980 como um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA, 1981)⁶, ao incorporar a abordagem territorial como estratégia para compatibilizar o uso do solo com as fragilidades do suporte ambiental pré-existente.

A utilização de um zoneamento como instrumento para gestão territorial em ferrovias é pouco usual⁷. Contudo, constitui-se um recurso potencial para identificar vocações, tanto locais como regionais, estabelecer regras de ocupação do solo e definir as principais estratégias para a gestão do território da CPTM, visando manter e aumentar a eficácia da gestão territorial, em consonância com as diretrizes do seu planejamento estratégico.

Entre seus objetivos principais, o Planejamento Estratégico da CPTM busca implantar novas modalidades de negócios em parceria com a iniciativa privada, ampliar o *market share* com novas formas de atração de passageiros e ampliação da integração física,

⁶ Lei Federal 6938, de 31 de agosto de 1981.

⁷ Nas pesquisas realizadas para subsidiar o desenvolvimento deste trabalho, não foram encontrados paralelos aplicados à ferrovias no Brasil e no exterior.

aperfeiçoar um modelo gerencial sustentado na busca por excelência na gestão de projetos e processos de negócios, regularizar a titularidade patrimonial e posse dos territórios sob domínio da CPTM e em aquisição, promover uma intensa política de segurança, saúde e meio ambiente, e modernizar continuamente a rede da companhia, e expandir os serviços de transporte .

Nesse contexto, o território da CPTM se apresenta como um elemento que incorpora um potencial de obtenção de recursos financeiros. A análise de sua inserção urbana e dos projetos urbanos do seu entorno permite a elaboração de cenários de obtenção de receitas não tarifárias mediante desenvolvimento de empreendimentos associados, tanto como a redução de despesas através de parcerias com entidades públicas e privadas para uso e ocupação do território não operacional.

Dessa forma, a elaboração do zoneamento do território da CPTM se apoia no conjunto de diretrizes relacionadas a seguir:

- Regularizar e efetivar o domínio das áreas estratégicas para uso operacional atual e futuro na faixa ferroviária;
- Destinar à usos não ferroviários as áreas ociosas e sem interesse para uso futuro, por meio de alienação ou cessão de uso, considerando restrições e vocações de uso do território;
- Subsidiar estratégias para o desenvolvimento de empreendimentos associados ao transporte ferroviário, identificando áreas com potencial para novos negócios, quer sejam áreas operacionais ou não operacionais;
- Qualificar a inserção urbana da ferrovia, promovendo ações conjuntas com

municípios para a implantação de espaços livres qualificados, não apenas no entorno das estações, mas ao longo de toda a faixa ferroviária – com a destinação de áreas não operacionais para parques lineares, praças, ciclovias e calçadas e demais equipamentos urbanos;

Partindo-se da análise ambiental e territorial integrada e dos cenários de desenvolvimento urbano identificados no PDUI, o zoneamento define as estratégias para o ordenamento do espaço ferroviário a partir de três categorias de macrozonas.

A **Macrozona com potencial de transformação urbana** corresponde aos trechos da ferrovia inseridos em centralidades urbanas, com forte adensamento populacional e construtivo e dinâmica imobiliária intensa. Nesta macrozona, deve-se adotar as seguintes diretrizes:

- Priorizar a implementação de empreendimentos associados de forma a permitir a ampliação das receitas não tarifárias e a captação da mais valia gerada pelo transporte;
- Priorizar a regularização fundiária de forma a assegurar a titularidade das áreas envolvidas em novos negócios;
- Atuar de forma estratégica nas negociações com a União para aquisição de áreas ferroviárias subutilizadas.
- Promover ações conjuntas com os municípios e demais agentes locais – empresas, empreiteiras, etc. – para viabilizar iniciativas que permitam a qualificação do espaço urbano no entorno ferroviário.

A **Macrozona de risco e restrições ao uso ferroviário** compreende duas

subcategorias que podem, eventualmente, se sobrepor: a primeira constituída por trechos sujeitos a restrições ambientais que desfavorecem a ocupação ferroviária, incluindo as condições de relevo, a susceptibilidade a inundações, escorregamentos e outros eventos que representem riscos à atividade ferroviária. Na segunda subcategoria estão incluídos os trechos marcados por contextos de vulnerabilidade social, em que se verifica tendências de surgimento ou incremento de assentamentos precários lindeiros à faixa ferroviária.

Nesta macrozona, deve-se priorizar:

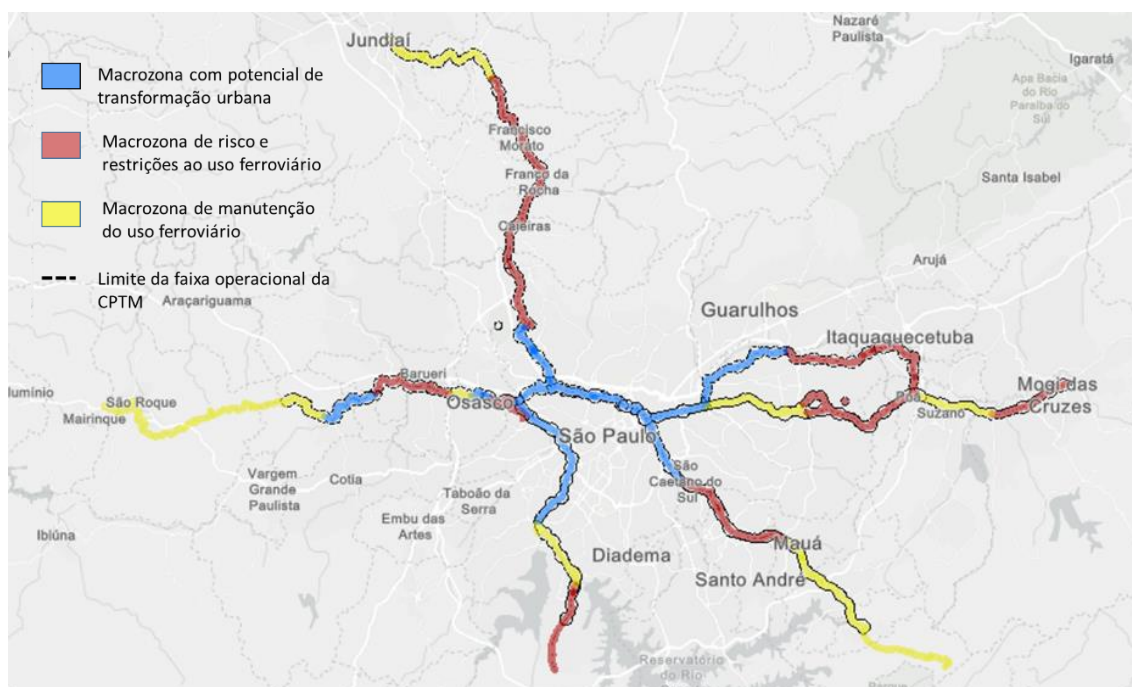
- A atuação conjunta com municípios, no sentido de adotar medidas que garantam a proteção da faixa operacional;
- A destinação da faixa não operacional para a implantação de parques lineares, praças, ciclovias e calçadas e demais equipamentos urbanos;
- A alienação de áreas não ferroviárias para terceiros, visando a captação de receitas não tarifárias e a redução de custos com a gestão territorial.

A **Macrozona de manutenção do uso ferroviário** é constituída por trechos com áreas operacionais consolidadas e áreas estratégicas para uso ferroviário futuro, em que se verifica um contexto de inserção urbana relativamente estável, assim como condicionantes físico-ambientais de terreno favoráveis à ocupação ferroviária, seja sob uma perspectiva técnica ou legal. Nesta macrozona, deve-se priorizar:

- A ocupação permanente do espaço ferroviário e a adoção de medidas que garantam a proteção da faixa operacional;
- A regularização do território e a efetivação do domínio CPTM;

- Atuar de forma estratégica nas negociações com a União para aquisição de áreas ferroviárias subutilizadas visando a implantação de novas instalações.

As macrozonas são especializadas por trechos ao longo da malha ferroviária, e podem coincidir com o recorte adotado para os compartimentos, uma vez que refletem as condicionantes ambientais e territoriais identificadas. Contudo, alguns compartimentos comportam variações importantes de macrozonas em seu perímetro.



Macrozoneamento da faixa ferroviária. (fonte: Raiz CPTM, 2019)

A seguir, são apresentados alguns detalhes do macrozoneamento aplicado aos compartimentos destacados anteriormente:

Compartimento 02 – L07 - Macrozoneamento

Este compartimento apresenta interferências significativas com APPs, fragmentos de

matas e recursos hídricos, comportando restrições ambientais quanto ao uso do solo.

Sua inserção em uma região de grande vulnerabilidade social e a exposição de seu território a invasões por assentamentos precários fazem com o que este compartimento esteja totalmente inserido na **Macrozona de risco e restrições ao uso ferroviário**.

Trecho 01 – C02-L7



Trecho localizado entre Francisco Morato e Franco da Rocha, cuja faixa de domínio excede a faixa operacional. Verifica-se a expansão de assentamentos precários sobre o domínio da CPTM, bem como a presença de APPs e cursos d'água.

Diretriz: reforçar vedação da faixa e atuar junto ao município para contenção das ocupações irregulares.

Trecho 02 – C02-L7



Trecho localizado na porção central de Franco da Rocha, cuja faixa de domínio excede a faixa operacional. Restrições ambientais ao uso do solo (APP e recurso hídrico) em centralidade municipal.

Diretriz: cessão de uso ao município para implantação de parque linear.

Compartimento 03 – L10 - Macrozoneamento

Este compartimento se insere em uma região em franco processo de renovação urbana, a qual representa oportunidades para o transporte e empreendimentos associados, ao mesmo tempo comporta pressões sobre o uso de seu território. Por essas características, o compartimento se enquadra na **Macrozona com potencial de transformação urbana**.

Trecho 01 – C03-L10



Trecho localizado na entre Brás e Mooca, em meio à operação urbana Bairros do Tamanduateí. Intenso processo de verticalização e renovação do entorno.

Diretriz: Priorizar a implantação de empreendimentos associados ao transporte, como no caso do Complexo Brás, em estudo pela CPTM.

Trecho 01 – C03-L10



Trecho localizado na entre Mooca e Ipiranga. Área com forte vocação ao uso ferroviário em meio à operação urbana Bairro do Tamanduateí. CPTM possui projeto de novo pátio no local.

Diretriz: Articular com a União a aquisição de áreas ferroviárias estratégicas para a CPTM. Avaliar soluções conjuntas envolvendo áreas de apoio e manutenção e espaços para empreendimentos associados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A gestão de um território linear de expressiva complexidade, inserido em uma das regiões mais adensadas do planeta, exige abordagens estratégicas que extrapolam as ações cotidianas tradicionalmente demandadas aos setores de gestão territorial/patrimonial das empresas públicas.

O papel estruturador atribuído ao sistema de transporte de alta capacidade no desenvolvimento da metrópole – reforçada pelo Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado RMSP – PDUI - exige não apenas uma visão de planejamento dedicada à mobilidade, mas também sobre o uso deste território em permanente contato com diversos contextos sociais e econômicos que modelam o espaço urbano. Nesse sentido, é fundamental a gestão territorial da empresa se apoiar no reconhecimento das vocações e restrições de uso de seus espaços, de forma a subsidiar as tomadas de decisões quer seja na implantação de novas estruturas ferroviárias visando a eficiência dos seus serviços, quer seja nas estratégias para a promoção de novos negócios e empreendimentos associados ao transporte, ou na interação com os demais agentes públicos e privados produtores do espaço urbano em sua área de influência.

A análise ambiental e territorial integrada realizada neste estudo oferece uma abordagem abrangente dos riscos, pressões e vocações deste território, servindo de base para a definição de estratégias para a sua gestão. A análise é complementada com os cenários de desenvolvimento urbano do PDUI, que apresentam uma visão dos processos em curso na metrópole e orientam o planejamento de médio e longo prazo.

O zoneamento resulta da identificação das restrições e vocações do território, oferecendo subsídios à atuação da empresa na gestão de seus espaços, em consonância com o seu Planejamento Estratégico.

O detalhamento das ações ao longo dos 273 quilômetros de faixa ferroviária não cabe neste artigo, de forma que foram selecionados compartimentos representativos dos desafios de gestão territorial, de modo que o método apresentado se mostra aplicável em toda a faixa ferroviária.

Mais do que determinar de forma específica as ações sobre cada área ferroviária, o zoneamento é instrumento “vivo”, em permanente evolução, que deve nortear a atuação da empresa, adequando-se às suas demandas de prestação dos serviços de transporte, bem como às tendências de desenvolvimento urbano em sua área de influência.

1. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

EMPLASA. **Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado RMSP - PDUI**. Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S.A. 2017

STM/CPTM - Projeto São Paulo Trens e Sinalização. **Plano Diretor de Território e Meio**

Ambiente. Versão 1. São Paulo, 2018.

SANTOS, R. F. **Planejamento Ambiental – teoria e prática.** São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

VILLAÇA, Flavio. **Reflexões sobre as cidades brasileiras.** São Paulo: Studio Nobel, 2012.