

Levantamento de brownfields das antigas estações, terminais e pátios abandonados pela Rede Ferroviária Federal S/A (RFFSA) no estado de São Paulo

Lucas Biazi Ferreira¹

Giulliana Mondelli²

Resumo

Durante 40 anos de operação, a extinta Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima (RFFSA) operou ferrovias que se estenderam por aproximadamente 22 mil quilômetros, deixando pátios, estações e terminais abandonados e contaminados. Devido aos passivos ambientais relacionados às atividades ferroviárias, este estudo apresenta uma investigação da situação ambiental atual das estações, terminais e pátios no estado de São Paulo, que antes pertenciam à RFFSA e que hoje são gerenciadas por concessionárias após a desestatização. O estudo foi realizado comparando a malha ferroviária da RFFSA em 1982 com as malhas ferroviárias atuais, investigando as infrações ambientais cometidas durante os anos em nome das concessionárias e posteriormente verificando as áreas contaminadas de responsabilidade das concessionárias e da RFFSA. O mapeamento da rede em 1982 indicou que parte das localidades evidenciadas não se encontram na declaração de rede que atualmente é gerenciada pelas concessionárias, sendo necessário estudos futuros para identificação da situação ambiental desses locais. Já as áreas contaminadas que têm como responsáveis a RFFSA e as concessionárias, encontram-se em sua maioria em processo de remediação. Recomenda-se que ações sejam tomadas pelas concessionárias para a mitigação dos possíveis riscos ambientais relacionados ao transporte e armazenamento de produtos capazes de gerar contaminação do subsolo, como seguir as etapas do gerenciamento de áreas contaminadas do Estado de São Paulo, realizar os ensaios previstos na NBR 10004/2004 para classificação da presença de resíduos classe I e dar a destinação correta a esses, para evitar a propagação das plumas de contaminação.

Palavras-chave: Ferrovias; Passivo ambiental; Áreas contaminadas.

Brownfields survey at the leaving courtyards, stations and terminals by the Rede Ferroviária Federal S/A (RFFSA) in the state of São Paulo, Brazil

Abstract

¹ Engenheiro Ambiental e Urbano pela Universidade Federal do ABC; Brasil, Analista de Meio Ambiente Jr. na Marelli Sistemas Automotivos Industria e Comercio Brasil Ltda; lucasbiazi_09@hotmail.com; <https://orcid.org/0009-0006-6659-8019>; <http://lattes.cnpq.br/2805723996296233>.

² Engenharia Civil pela Universidade Estadual Paulista; Brasil, Professora Assistente do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da Faculdade de Engenharia de Bauru, Unesp; g.mondelli@unesp.br; <https://orcid.org/0000-0001-9010-4353>; <http://lattes.cnpq.br/3712096397575312>.

During 40 years of operation, the extinct Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima (RFFSA) operated railways in Brazil, extended for approximately 22,000 km, leaving courtyards, stations and terminals abandoned and contaminated. Due to the environmental liabilities related to the railway's activities, this study presents an investigation of the current environmental situation of stations, terminals, and courtyards in the state of São Paulo, which previously belonged to RFFSA and now are managed by concessionaires after privatization. The study was carried out by the survey of the current and 1982 rail network of the RFFSA and investigating the environmental infractions committed during the years by the concessionaires. Later, was verified the contaminated sites under the responsibility of the concessionaires and the RFFSA. The mapping of the rail network in 1982 indicated that part of the locations is not found in the declaration of the network that is currently managed by the concessionaires, requiring future studies to identify the environmental situation of these locations. The identified brownfields are mostly in the process of remediation. It is recommended that actions be taken by concessionaires to mitigate possible environmental risks related to the transport and storage of products capable of generating subsurface contamination, such as following the steps for contaminated sites management of the State of São Paulo, carrying out the tests demanded by NBR 10004/2004 to classify the presence of hazardous waste and their correctly disposal, to avoid the contamination plumes spreading.

Keywords: Railways; Brownfields; Contaminated sites.

Recebido em: 11/12/2023

Aceito em: 25/01/2024

Publicado em: 25/01/2024

1 Introdução

A Rede Ferroviária Federal Sociedade Anônima (RFFSA) foi criada em 1957 a partir da Lei 3.115, de 16 de março de 1957, que determinou a transformação das antigas empresas ferroviárias em sociedades por ações, autorizando a constituição da RFFSA e a encarregando pela incorporação das estradas de ferro que eram administradas e de propriedade da União, além das vias férreas que futuramente seriam transferidas à União.

O Art. 7º da Lei 3.115/1957 submeteu à RFFSA, a partir de sua criação, as seguintes competências: administrar as estradas de ferro a ela incorporadas, lançar no mercado as obrigações dos portadores de sua própria emissão ou das empresas que viessem a organizar, subscrever capital das sociedades sob seu controle concedendo empréstimos ou garantias, sistematizar e fiscalizar a administração das empresas sob seu controle, propor as revisões e modificações de tarifas ao Departamento Nacional de Estradas de Ferro, elaborar um plano de atividades e aprovar os orçamentos das sociedades sob seu controle, reestruturar os quadros de pessoal, realizar trabalhos de estudo e construção de estradas de ferro que lhe fossem cometidos pela União, fiscalizar em todo território nacional os serviços de transporte ferroviário, promover a coordenação de estudos tarifários, planejar a unificação e padronização do sistema ferroviário brasileiro, proceder à avaliação qualitativa e quantitativa do sistema ferroviário nacional, realizar pesquisa relacionada com o aperfeiçoamento das atividades ferroviárias no País e proceder a execução da parte ferroviária do Plano Nacional de Viação.

Durante 40 anos de prestação de serviços, a RFFSA consolidou, segundo a relação dos Museus Ferroviários de SP, 18 ferrovias regionais, sendo elas: Estrada de Ferro Madeira-Mamoré, Estrada de Ferro de Bragança, Estrada de Ferro São Luís-Teresina, Estrada de Ferro Central do Piauí, Rede de Viação Cearense, Estrada de Ferro Mossoró-Sousa, Estrada de Ferro Sampaio Correia, Rede Ferroviária do Nordeste, Viação Férrea Federal do Leste Brasileiro, Estrada de Ferro Bahia-Minas, Estrada de Ferro Leopoldina, Estrada de Ferro Dona Teresa Cristina, Rede Mineira de Viação, Estrada de Ferro de Goiás, Rede de Viação Paraná-Santa Catarina, Estrada de Ferro Central do Brasil, Estrada de Ferro Santos-Jundiaí, Estrada de Ferro Noroeste do Brasil e posteriormente as empresas Viação Ferroviária do Rio Grande do Sul e Ferrovia Paulista S/A. As ferrovias consolidadas compreenderam e atenderam 19 estados da federação, não alcançando apenas a região norte do país e se estendendo por aproximadamente 22.000 km, totalizando 73% da malha nacional em 1996.

Por conta de uma crise financeira crônica, da necessidade de grande volume de recursos para sanear suas dívidas, manutenções adequadas em seus ativos operacionais e a realização de investimentos indispensáveis ao atendimento da demanda de transporte, a partir de 1992 a RFFSA foi incluída no Programa Nacional de Desestatização (PND), que a partir de um modelo de desestatização viabilizou a transferência de um serviço público para a iniciativa privada atendendo tanto os interesses da União quanto os dos futuros participantes do processo. Dentre as principais condicionantes levantadas no processo de desestatização pelo PND, a avaliação dos ativos pertencentes a RFFSA se tornou um obstáculo ao processo de modelagem, as estações ferroviárias desativadas, terrenos, hortos florestais e imóveis diversos que se estendem por praticamente todo o território nacional somavam um volume de cerca de R\$ 4 bilhões em ativos não-operacionais, o processo de análise desses ativos levaria anos para ser concluído (SOUSA, R. A, 1997).

As superintendências regionais que estruturavam a RFFSA foram divididas em seis malhas ferroviárias a serem desestatizadas de forma a dar maior representatividade as suas configurações operacionais, sendo elas a malha Oeste, Centro-Leste, Sudeste, Sul, Tereza Cristina e Nordeste. A precária situação financeira e dos ativos da RFFSA geravam preocupações ao sucesso do processo de arrendamento as novas concessionárias, que seguiriam na administração das malhas, que apesar da garantia a privatização, ainda existia a preocupação de que esses novos usuários tornassem a ferrovia em centros de custos para seus negócios, não atendendo adequadamente aos usuários concorrentes. A criação da Comissão Federal de Transportes Ferroviários (COFER) e uma revisão no Regulamento dos Transportes Ferroviários buscou minimizar esses efeitos, visando atender aos princípios básicos da regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na prestação de serviço e modicidade das tarifas preconizados pela lei que disciplina a concessão de serviço público, Lei Federal n. 8.987/95.

Os novos investidores participantes do leilão provinham das mais diferentes matrizes, como operadores ferroviários estrangeiros, bancos, fundos de pensão, usuários, fundos de investimento, transporte rodoviários e aquaviários, etc. que observaram grande potencial de integração da ferrovia em seus negócios. A segurança, credibilidade e a rentabilidade esperada no investimento tornou o processo atrativo (Sousa, 1997).

Em 1998, a Ferrovia Paulista S.A (FEPASA) foi incorporada à RFFSA, que seguiu em dezembro deste mesmo ano a privatização daquelas malhas.

Atualmente, no Estado de São Paulo, as ferrovias ativas são gerenciadas pelas concessionárias MRS Logística S.A (MRS), Ferrovia Centro-Atlântica S.A (FCA), Rumo Malha Oeste S.A (RMO), Rumo Malha Sul S.A (RMS) e a Rumo Malha Paulista S.A (RMP). Os detalhes de cada concessionária e sua relação com a RFFSA podem ser conferidos abaixo:

- MRS Logística S.A: com extensão de 1821,3 km, engloba os estados Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, tendo o início da concessão em 1996;
- Ferrovia Centro-Atlântica S.A (FCA): teve suas atividades iniciadas em 1996 e possui uma extensão de 7.856,8 km, atuando na malha Centro-Leste brasileira. A FCA engloba os estados de Minas Gerais, Sergipe, Goiás, Espírito Santo, Distrito Federal, Rio de Janeiro, Bahia e São Paulo;
- Rumo Malha Oeste S.A: possui extensão total de trecho de 1973,1 km e atende aos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul. As atividades da Rumo Malha Oeste iniciaram no ano de 1996;
- Rumo Malha Sul S.A: atende aos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo, com ferrovias que contam com uma extensão de 7.223,4 km. Suas atividades iniciaram em 1997;
- Rumo Malha Paulista S.A (RMP): se estende por 2.118 km e atende aos estados de São Paulo e Minas Gerais, tendo iniciado suas atividades em 1998.

Os 22.000 km de ferrovias oriundas da desestatização da RFFSA geraram um denso patrimônio histórico de bens, sendo eles imóveis e móveis, incluindo: edificações, estações, armazéns, rotundas, terrenos e trechos de linha, material rodante, como locomotivas, vagões, carros de passageiros, maquinário, bens móveis, como mobiliários, relógios, sinos, telégrafos e acervos documentais que se distribuem por 19 estados da federação, totalizando 73% da malha nacional no ano de 1996. (IPHAN, 2022).

Os passivos ambientais são definidos por “danos causados em uma área por uma determinada atividade passada já encerrada decorrentes da contaminação do solo, das águas subterrâneas, de instalações e edificações, os quais requerem a aplicação de recursos financeiros para sua reparação” (ICLEI, 2013). Segundo a Instrução Normativa IBAMA nº 13 de 23 de agosto de 2021, que regulamenta a obrigação de inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais e revoga os atos normativos consolidados, em atendimento ao Decreto nº 10.139, de 28 de novembro de 2019, atividades como a fabricação e montagem de veículos rodoviários e ferroviários, peças e acessórios e as atividades relacionadas a rodovias, ferrovias e hidrovias

são consideradas potencialmente poluidoras. Em correspondência com a Instrução Normativa IBAMA nº13, o estado de São Paulo, por exemplo, regulamenta a partir da Resolução SMA nº 10, de 08 de fevereiro de 2017, que dispõe sobre a definição das atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas e considera todas as atividades pertencentes ao transporte ferroviário e metroferroviário como atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas. As porções centrais das cidades geram áreas do território que muitas vezes são pouco aproveitadas e que se tornam vazios urbanos. Essas áreas são chamadas de *brownfields* e englobam regiões de antiga industrialização, áreas degradadas em função de seu uso anterior e áreas de infraestrutura como ferrovias, portos e pátios (ICLEI, 2013). Portanto, as áreas que possuíram atividades de âmbito ferroviário devem ser vistoriadas e devidamente investigadas pelos órgãos ambientais competentes, constituindo, no mínimo, passivos ambientais.

O presente trabalho consiste numa investigação que teve como objetivo principal o levantamento das antigas estações e pátios da Rede Ferroviária Federal S/A (RFFSA) no estado de São Paulo e os passivos ambientais relacionados a elas, a partir de dados, registros e referências bibliográficas sobre o assunto. Além das coordenadas geográficas, foram também levantados os históricos de operação, desativação, e atividades potencialmente contaminantes nestas áreas, a fim de compreender o real estado ambiental das ferrovias, pátios e terminais, usando ferramentas de geoprocessamento e planilhas para cadastramento dos dados encontrados, o que contribui cientificamente para o método de organização a ser utilizado para outros estados e países. Tal levantamento tem como motivação registrar a situação atual desses locais, a fim de propor soluções ambientais que os responsáveis possam adotar.

2 Material e Métodos

2.1 Levantamento do histórico de atividades das concessionárias

Foram investigadas as concessionárias que assumiram os bens da RFFSA pós-desestatização, buscando os históricos de atividades, possíveis advertências e multas ambientais no portal de infrações da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), consulta ao CNPJ das concessões na relação de áreas contaminadas da CETESB, consulta do CNPJ por meio do portal eletrônico da receita federal para verificação das situações cadastrais atuais. Também foi realizada uma breve pesquisa em *websites* de notícias regionais com o objetivo de verificar a percepção da sociedade de cada empresa detentora das malhas ferroviárias da RFFSA no estado de São Paulo. A pesquisa foi realizada levando em

consideração tanto a MRS Logística S/A (MRS), vencedora do primeiro leilão da malha sudeste, quanto as concessionárias que posteriormente vieram a gerenciar as vias ferroviárias do estado. A área de estudo deste trabalho é constituída pelo Estado de São Paulo, o qual pode ser observado na Figura 1.

Figura 1: Localização da área de estudo, Estado de São Paulo, Brasil.



2.2 Mapeamento e classificação dos resíduos

Com o auxílio dos arquivos “*Shape Files*” disponibilizados na pasta de *downloads* no portal do Observatório Nacional de Transporte e Logística (2018), foi possível mapear os terminais ferroviários localizados no estado de São Paulo, identificar as malhas ferroviárias e suas respectivas concessionárias, além de constatar os produtos e mercadorias que eram destinadas e armazenadas nesses locais.

O *software* utilizado para o tratamento dos dados foi o QGIS versão 3.26.2 (2023). A camada inicial utilizada foi o *Google Hybrid*, e posteriormente as camadas “ferrovias” e “terminais” foram inseridas no *software* e, por fim, a camada de limites interestaduais obtida junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023) foi utilizada para segregar os terminais e ferrovias do Estado de São Paulo dos demais estados.

Com as bases montadas, o próximo passo foi identificar os produtos e mercadorias, armazenados ou que tinham como origem e destino os terminais mapeados e classificá-los como “não-perigosos” ou “perigosos”, segundo os Anexos A e B da norma ABNT NBR 10.004 (2004). As informações das concessionárias de cada ferrovia mapeada e as

mercadorias e produtos de cada terminal foram levantadas pela Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT, 2022) e podem ser acessadas pelo portal da ANTT ou diretamente pela tabela de atributos dos *shape files* disponibilizados no portal do Observatório Nacional de Transporte e Logística (ONTL). O formato da página do portal do ONTL pode ser verificado na Figura 2.

Figura 2: Portal do Observatório Nacional de Transporte e Logística.



The screenshot shows the ONTL portal interface. At the top, there is a navigation bar with links: Página Inicial, Sobre o ONTL, Dados, Publicações, Seminários, GeoLogística, Notícias, and Memória do Planejamento. Below this, there are two main sections for downloading shapefiles. The first section is titled 'Shapefile de Ferrovias' and includes a 'Baixar o arquivo' button, a 'Restrições de Uso e Acesso' section stating 'Nenhuma restrição ou limitações especiais sobre utilizar o conteúdo do item foi fornecida.' and 'Tamanho do arquivo: 2,28 MB'. The second section is titled 'Shapefile de Dutoviário' and includes a 'Baixar o arquivo' button, a 'Restrições de Uso e Acesso' section stating 'Nenhuma restrição ou limitações especiais sobre utilizar o conteúdo do item foi fornecida.' and 'Tamanho do arquivo: 853,19 KB'. Both sections include a small map icon and a date of 09/08/2018.

Fonte: Portal do Observatório Nacional de Transporte e Logística (2023).

Os terminais classificados com possível geração de resíduos perigosos (Classe I) foram identificados com a cor vermelha e os de resíduos Classe IIA / IIB com a cor amarela. As malhas ferroviárias e suas concessões também foram localizadas e identificadas por cores. Todas as bases e arquivos utilizados no *software* foram georreferenciados com as coordenadas EPSG:4674 - Sistema de Coordenadas Geográficas SIRGAS 2000.

2.3 Comparativo ferrovias RFFSA / FEPASA com as malhas atuais

A partir do mapa das Ferrovias Paulistas S.A (FEPASA), disponibilizado pelo Anuário Estatístico dos Transportes de 1982, foi realizado um comparativo entre as ferrovias da RFFSA e da FEPASA com as malhas ferroviárias e terminais das concessões atuais.

2.4 Cadastros de áreas contaminadas (CETESB)

Entre março e julho de 2023, foi realizada uma busca na relação dos casos registrados de contaminações do meio ambiente causados pelas antigas instalações da RFFSA em lista de áreas contaminadas disponível no portal da CETESB. Um arquivo PDF que organiza informações referente a todas às áreas contaminadas do estado em ordem alfabética foi baixado, conforme o portal eletrônico de áreas contaminadas da CETESB (2023).

Cada área contaminada em nome da RFFSA e das concessionárias foi separado e anexada a este trabalho, além disso, as informações principais de cada área contaminada foram tabeladas e analisadas de forma a verificar uma a uma.

3 Resultados e Discussão

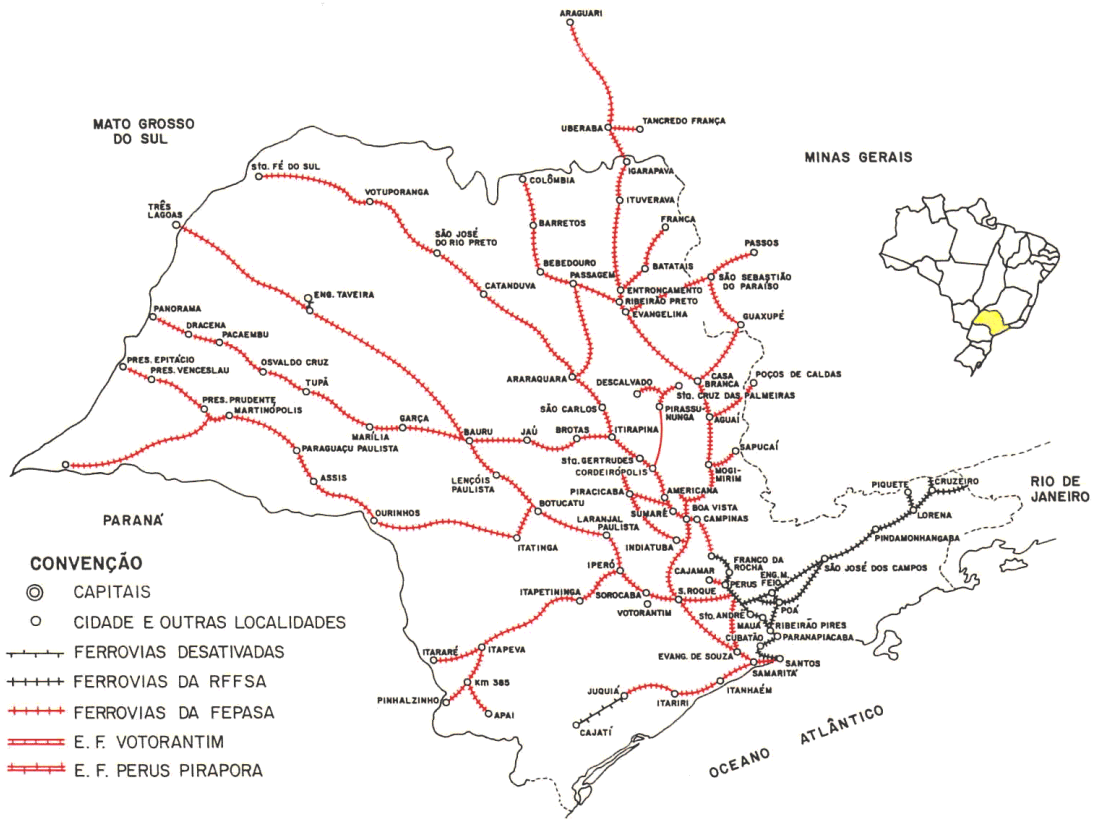
3.1 Ferrovias RFFSA e FEPASA

A Figura 3 apresenta as ferrovias da RFFSA e da FEPASA no ano de 1982, obtida a partir dos dados consultados no portal eletrônico Centro-Oeste Brasil. Nela podemos observar toda a extensão dos trilhos do estado de São Paulo e as localidades que são cortadas pelas ferrovias.

Em comparativo com o levantamento da presença de resíduos Classe I e II apresentado na Figura 4, é possível notar que grande parte das ferrovias mapeadas em 1982 ainda se encontram em funcionamento e sendo gerenciadas pelas concessionárias detentoras da malha ferroviária da extinta RFFSA. Não foi possível verificar se todas as localidades evidenciadas na Figura 4 contavam com estações ou pátios da RFFSA ou da FEPASA.

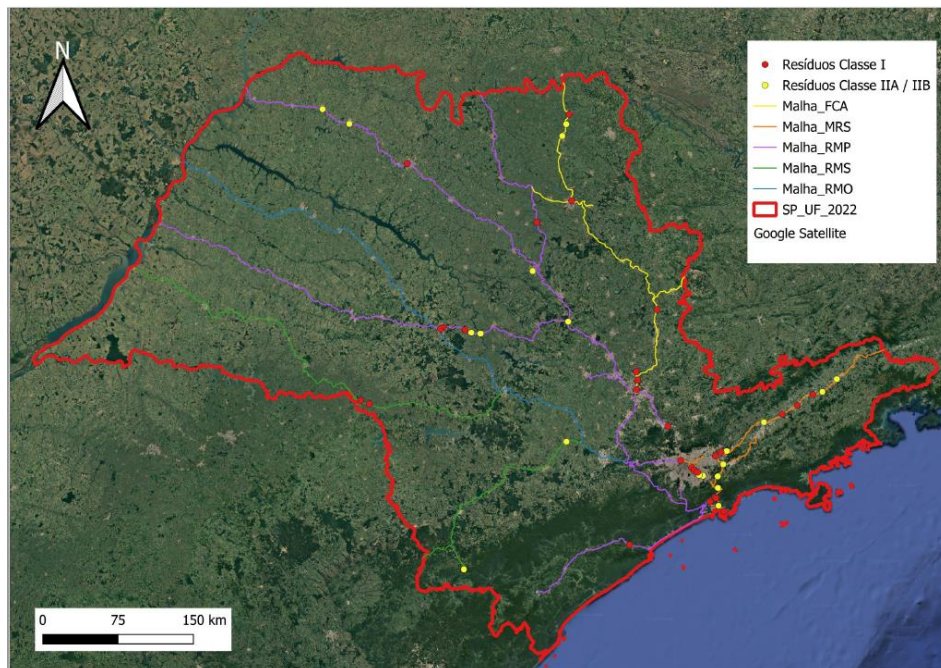
Pode-se observar com clareza na Figura 4 a presença de estações com alto ou baixo potencial de contaminação, que estão localizadas em locais próximos às localidades marcadas na Figura 3. Como exemplo, têm-se as estações localizadas no município de Bauru, sendo uma denominada Terminal Raízen, que possui como mercadoria principal a gasolina e, o terminal Transaço Bauru – Arcelor, que recebe e destina vergalhão. Ambos os terminais possuem ligação tanto com ferrovias da Rumo Malha Paulista (RMP), quanto da Rumo Malha Oeste (RMO).

Figura 3: Mapeamento das ferrovias da RFFSA e FEPASA em 1982.



Fonte: Portal Centro-Oeste (2023).

Figura 4: Levantamento dos terminais e malhas ferroviários do Estado de São Paulo com presença de resíduos Classe I Classe IIA / IIB.



Dentre as 96 localidades apontadas na Figura 3, apenas 50 municípios foram observados com terminais existentes e em funcionamento, conforme levantamento feito pelo Ministério do Transporte e mapeamento feito através do software QGIS evidenciado na Figura 4.

Apenas os municípios de Cruzeiro, São José do Rio Preto, Avaré e Ribeirão Preto possuem homologação em lista do Patrimônio Cultural Ferroviário de 05/052023 para os bens declarados com valor histórico, artístico e cultural nos termos da Lei nº 11.483/07 e da Portaria IPHAN nº 407/2010 e Portaria IPHAN nº 17/2022, para o estado de São Paulo, sendo necessário entender as reais situações dos pátios e estações localizados nos municípios em que não existe mais movimentação ou atividades por parte das concessionárias.

3.2 Classificação conforme a norma ABNT NBR 10.004:2004

Para a classificação das áreas com potencial de poluição ou de degradação do meio ambiente, foram levantados todos os produtos que tiveram ou ainda tem como destino os terminais mapeados, relacionando-os com a lista de resíduos sólidos dos Anexos A e B da norma ABNT NBR 10.004:2004, de forma a verificar as seguintes classificações:

- Perigosos (Classe I);
- Não Perigosos (Classe IIA / Classe IIB).

Conforme estabelecido pela NBR 10.004, os resíduos classe I possuem como característica inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade e caso o resíduo não se enquadre dentro do grupo dos resíduos Classe I, deve ser classificado como não-perigoso inerte ou não inerte (Classe IIA ou Classe IIB).

Cada trecho ferroviário que liga os terminais no Estado de São Paulo foi mapeado e classificado por concessão. A Figura 4 apresenta os terminais classificados por produtos e mercadorias capazes de gerar resíduos Classe I ou Classe IIA / IIB e os trechos ferroviários identificados com sua devida concessão.

Dentre todos os terminais mapeados foi possível verificar que boa parte deles possui potencial de contaminação do meio ambiente, sendo predominantes nas regiões centro, leste, e norte do Estado de São Paulo. Dos três terminais presentes no oeste do estado, dois deles apresentam potencial para contaminação, sendo eles o terminal Ourinhos, que destina ou recebe etanol e o terminal do município de Canitar, que possui fertilizantes como mercadoria principal.

Os terminais que não possuem mercadorias capazes de gerar resíduos perigosos (Classe I) foram evidenciados com a cor amarela no mapa da Figura 4, e em sua maioria possuem a presença de materiais orgânicos em sua composição.

A partir das tabelas de atributos utilizadas no mapeamento, os terminais e seus produtos considerados com potencial de contaminação foram relacionados com as malhas ferroviárias e suas concessões, de forma que seja possível compreender se as mercadorias podem colocar o meio ambiente em risco durante seu transporte ou armazenamento. As relações entre cada concessão, terminal e produto podem ser verificadas no Quadro 1. Conforme observado no Quadro 1, foi possível constatar produtos com potencial para poluição do meio ambiente nas seguintes concessionárias: Rumo Malha Sul S.A (RMS), Rumo Malha Oeste (RMO), Rumo Malha Paulista (RMP), MRS Logística S.A. (MRS), Ferrovia Centro-Atlântica S.A. (FCA). Dentre os produtos observados foi possível verificar que aproximadamente 50% são combustíveis e seus derivados, sendo esses compostos transportados, armazenados ou destinados por praticamente todas as concessionárias listadas.

A última data de verificação de atributos utilizada no Quadro 1 é de 2018, pois não foram localizadas informações mais recentes. Contudo, as contaminações causadas por combustíveis e seus derivados são um problema de difícil solução devido à complexidade na avaliação da extensão, dinâmica e concentração das contaminações provocadas pelo contato destes produtos com o solo, sendo um problema a ser solucionado em longo prazo.

Quadro1: Listagem de produtos e mercadorias por terminal.

Concessão	Ano de Verificação	Pátio	Terminal	Mercadoria	Produtos
RMS	2018	CANITAR (ZKC, RMS)	FERTIPAR	FERTILIZANTES	FERTILIZANTES
RMS	2018	OURINHOS (ZOU, RMS)	HERINGER	FERTILIZANTES	FERTILIZANTES
RMS	2018	OURINHOS (ZOU, RMS)	TERMINAL IPIRANGA	S500/GASOLINA	COMBUSTÍVEIS
RMS	2018	OURINHOS (ZOU, RMS)	TERMINAL IPIRANGA	ETANOL	ETANOL
RMS	2018	OURINHOS (ZOU, RMS)	TERMINAL RAÍZEN	S500/GASOLINA	COMBUSTÍVEIS
RMS	2018	OURINHOS (ZOU, RMS)	TERMINAL RAÍZEN	ETANOL	ETANOL
RMP	2018	PRADOPOLIS (ZXE, RMP)	TERMINAL SÃO MARTINHO	B7	B7
RMP	2018	REPLAN (ZZZ, RMP)	POOL DE PAULÍNIA	S10/GASOLINA/S500	COMBUSTÍVEIS
RMP	2018	REPLAN (ZZZ, RMP)	POOL DE PAULÍNIA	ETANOL/B100	ETANOL

RMP	2018	REPLAN (ZZZ, RMP)	TERCOM	ETANOL	ETANOL
RMP	2018	REPLAN (ZZZ, RMP)	TERCOM	ÁLCOOL ANIDRO	ÁLCOOL
RMP	2018	REPLAN (ZZZ, RMP)	TERMINAL RAÍZEN	ETANOL	ETANOL
RMP	2018	REPLAN (ZZZ, RMP)	TERMINAL RAÍZEN	B100	B100
RMP	2018	RIO PRETO PAULISTA (ZRU, RMP)	TERMINAL IPIRANGA	S10	COMBUSTÍVEIS
RMP	2018	RIO PRETO PAULISTA (ZRU, RMP)	TERMINAL IPIRANGA	GASOLINA	GASOLINA
RMP	2018	TRIAGEM PAULISTA (ZTP, RMP)	TERMINAL BR	S10	COMBUSTÍVEIS
RMP	2018	TRIAGEM PAULISTA (ZTP, RMP)	TERMINAL BR	GASOLINA	GASOLINA
RMP	2018	TRIAGEM PAULISTA (ZTP, RMP)	TERMINAL BR	S500	COMBUSTÍVEIS
RMP	2018	PRADOPOLIS (ZXE, RMP)	TERMINAL SÃO MARTINHO	ÁLCOOL ANIDRO	ÁLCOOL
RMP	2018	REPLAN (ZZZ, RMP)	TERMINAL RAÍZEN	ÁLCOOL ANIDRO	ÁLCOOL
RMP	2018	RIO PRETO PAULISTA (ZRU, RMP)	TERMINAL IPIRANGA	S500	COMBUSTÍVEIS
RMP	2018	RIO PRETO PAULISTA (ZRU, RMP)	TERMINAL IPIRANGA	ETANOL	ETANOL
RMP	2018	RIO PRETO PAULISTA (ZRU, RMP)	TERMINAL RAÍZEN	S10	COMBUSTÍVEIS
RMP	2018	RIO PRETO PAULISTA (ZRU, RMP)	TERMINAL RAÍZEN	GASOLINA	GASOLINA
RMP	2018	RIO PRETO PAULISTA (ZRU, RMP)	TERMINAL RAÍZEN	S500	COMBUSTÍVEIS
RMP	2018	TRIAGEM PAULISTA (ZTP, RMP)	TERMINAL IPIRANGA	GASOLINA	GASOLINA
RMP	2018	TRIAGEM PAULISTA (ZTP, RMP)	TERMINAL IPIRANGA	S500	COMBUSTÍVEIS
RMP	2018	TRIAGEM PAULISTA (ZTP, RMP)	TERMINAL RAÍZEN	S10/S500	COMBUSTÍVEIS
RMP	2018	TRIAGEM PAULISTA (ZTP, RMP)	TERMINAL RAÍZEN	GASOLINA	GASOLINA
RMO	2018	BAURU (ZBU, RMO)	TRANSAÇO BAURU - ARCELOR	VERGALHÃO	VERGALHÃO
MRS	2018	ÁGUA BRANCA	IAG - BALDEIO -	PRD.SIDERÚRGICOS	PRODUTOS

		(IAB, MRS)	IAB	- OUTROS	SIDERÚRGICOS
MRS	2018	CAÇAPAVA (FCA, MRS)	FES - ETCONS	PRD.SIDERÚRGICOS - OUTROS	PRODUTOS SIDERÚRGICOS
MRS	2018	CONCEIÇÃOZINHA (ICZ, MRS)	IFZ - TERMAG	CLORETO DE POTÁSSIO	CLORETO DE POTÁSSIO
MRS	2018	CUBATÃO (ICB, MRS)	IUL - ULTRAFERTIL	FOSFATO - PERIGOSO	FOSFATO
MRS	2018	CURUPUTUBA (FCT, MRS)	FNB - CONFAB	PRD.SIDERÚRGICOS - OUTROS	PRODUTOS SIDERÚRGICOS
MRS	2018	IPIRANGA (IIP, MRS)	IFO - FERROLENE	PRD.SIDERÚRGICOS - OUTROS	PRODUTOS SIDERÚRGICOS
MRS	2018	IPIRANGA (IIP, MRS)	ITG - TRANSNOVAG	PRD.SIDERÚRGICOS - OUTROS	PRODUTOS SIDERÚRGICOS
MRS	2018	MANOEL FEIO (IEF, MRS)	IMU - MULTIMODAL ITAQUA	PRD.SIDERÚRGICOS - OUTROS	PRODUTOS SIDERÚRGICOS
MRS	2018	MANOEL FEIO (IEF, MRS)	ITF - TESMAF	PRD.SIDERÚRGICOS - OUTROS	PRODUTOS SIDERÚRGICOS
MRS	2018	MANOEL FEIO (IEF, MRS)	IUS - USIMINAS	PRD.SIDERÚRGICOS - OUTROS	PRODUTOS SIDERÚRGICOS
MRS	2018	PIAÇAGUERA (IPG, MRS)	IFU - ULTRAFERTIL 1	ENXOFRE	ENXOFRE
MRS	2018	PINHEIRINHO (FPI, MRS)	FJS - JÚLIO SIMÕES	PRD.SIDERÚRGICOS - OUTROS	PRODUTOS SIDERÚRGICOS
MRS	2018	SÃO CAETANO DO SUL (ISC, MRS)	IFB - GERDAU	PRD.SIDERÚRGICOS - OUTROS	PRODUTOS SIDERÚRGICOS
MRS	2018	SÃO CAETANO DO SUL (ISC, MRS)	IPO - PIRES DO RIO - CITEP	PRD.SIDERÚRGICOS - OUTROS	PRODUTOS SIDERÚRGICOS
MRS	2018	TAUBATÉ (FTA, MRS)	FNI - USIMINAS (GALPÃO 1)	PRD.SIDERÚRGICOS - OUTROS	PRODUTOS SIDERÚRGICOS
MRS	2018	TAUBATÉ (FTA, MRS)	FRO - SOLUÇÕES RIO NEGRO	PRODUTOS SIDERÚRGICOS ACABADOS NÃO DISCRIMINADOS PARA CONS. INTERNO	PRODUTOS SIDERÚRGICOS AC
MRS	2018	UTINGA (IUT, MRS)	ICS - USIMINAS 2	PRD.SIDERÚRGICOS - OUTROS	PRODUTOS SIDERÚRGICOS
MRS	2018	VÁRZEA PAULISTA (OVP, MRS)	IEK - ELEQUEIROZ	ENXOFRE	ENXOFRE
EFC	2018	CARAJÁS (QCA, EFC)	TFCJ	MINÉRIO DE FERRO	MINÉRIO DE FERRO
EFC	2018	CARAJÁS (QCA, EFC)	TFCJ	ÓLEO DIESEL TANQUE (PERIGOSO)	COMBUSTÍVEIS
FCA	2018	BOA VISTA NOVA (ZBL, FCA)	GONVARRI	BOBINA DE AÇO	BOBINA DE AÇO
FCA	2018	ITIUBA (DHT, FCA)	FERBASA (DHT)	CROMITA	CROMITA
FCA	2018	LAFAIETE BANDEIRA (ELF, FCA)	TERMINAL INTEGRADOR DE OURO PRETO	PRODUTO SIDERURGICO	PRODUTOS SIDERÚRGICOS
FCA	2018	PAULÍNIA (ZOP, FCA)	GALVANI PAULÍNIA	ENXOFRE	ENXOFRE
FCA	2018	PAULÍNIA (ZOP, FCA)	GALVANI PAULÍNIA	FOSFATO	FOSFATO
FCA	2018	PAULÍNIA (ZOP, FCA)	KATOEN NATIE	BOBINA DE AÇO	BOBINA DE

		FCA)			AÇO
FCA	2018	PAULÍNIA (ZOP, FCA)	TEQUIMAR - ZOP	ALCOOL	ÁLCOOL
FCA	2018	RIBEIRÃO PRETO (ZRP, FCA)	POOL - RAÍZEN RIBEIRÃO PRETO	GASOLINA	GASOLINA
FCA	2018	RIBEIRÃO PRETO (ZRP, FCA)	POOL - RAÍZEN RIBEIRÃO PRETO	OLEO DIESEL	COMBUSTÍVEIS
FCA	2018	ESTAÇÃO POOL (EOO, FCA)	POOL BR GOIÂNIA	OLEO DIESEL	COMBUSTÍVEIS

3.3 Consulta as notificações e multas ambientais no portal “Consulta Infrações da CETESB”

Após a desestatização, as concessionárias detentoras dos bens da RFFSA passaram pelas seguintes avaliações: Pesquisa de percepção social, infrações, e consulta ao CNPJ.

É importante salientar que a verificação da relação entre as concessionárias e a RFFSA foi realizada pelos contratos operacionais específicos de compartilhamento de ativos e uso da infraestrutura ferroviária, assim como as advertências e as multas aplicadas pela CETESB.

3.2.1 MRS Logística S.A.

A MRS Logística S.A. é detentora da malha sudeste da RFFSA e em consulta ao CNPJ no website da Receita Federal, a empresa se encontra com situação cadastral ativa, e tem como atividade econômica principal o transporte ferroviário de carga.

Foi constatada uma advertência e duas multas cadastradas no CNPJ da MRS no portal de infrações da CETESB, porém, a razão social difere da cadastrada na consulta feita ao *website* da Receita Federal. Essas infrações ocorreram entre os anos de 2001 e 2004 e são descritas pelo mal armazenamento do produto coque de petróleo. E para confirmar se as infrações realmente têm relação com a MRS, é necessário entrar em contato diretamente com a empresa, visto que a razão social cadastrada no portal de infrações não condiz com a da consulta no *website* da Receita Federal.

Com o objetivo de verificar a percepção social da empresa, foi realizada uma breve pesquisa em *websites* de notícias regionais, a fim de localizar notícias relacionadas a acidentes de responsabilidade da MRS. Foram encontradas diversas informações de diferentes noticiários informando sobre acidentes pelos quais a MRS foi colocada como responsável. Os principais acidentes identificados na pesquisa possuem relação com o descarrilamento de trens, que trazem riscos tanto à vida humana quanto ao meio ambiente, tendo em vista que a malha ferroviária passa por áreas urbanizadas e que os vagões dos trens transportam resíduos

que se derramados no meio físico podem causar desastres ambientais. Um dos acidentes mais recentes envolvendo os trens de carga da MRS ocorreu em dezembro de 2022, quando um descarrilamento próximo à estação Tatuapé da CPTM resultou em inúmeros transtornos na operação (Portal G1, SP - 12/2022). A estação Tatuapé está localizada na região metropolitana de São Paulo, mesma região em que os trilhos da MRS se estendem, podendo ser observados na Figura 4.

3.2.2 Rumo Malha Sul S.A (RMS)

A concessionária Rumo Malha Sul S.A (RMS) é detentora da malha sul da RFFSA e em consulta ao CNPJ no *website* da Receita Federal, a empresa se encontra com situação cadastral ativa, e tem como atividade econômica principal o transporte ferroviário de carga.

Foi constatada uma advertência no CNPJ da MRS no portal de infrações da CETESB. A advertência foi emitida na data de 01/03/2010, por conta de um derramamento de combustível (gasolina) no município de Quatá, por conta do descarrilamento de três vagões-tanque.

Com o objetivo de verificar a percepção social da empresa, foi realizado o seguinte levantamento: breve pesquisa em *websites* de notícias regionais a fim de localizar notícias relacionadas a acidentes de responsabilidade da RMS. Porém não foram encontradas notícias de incidentes ambientais relacionados a MRS.

3.2.3 Rumo Malha Oeste (RMO)

A Rumo Malha Oeste é detentora da malha oeste da RFFSA e em consulta ao CNPJ no website da Receita Federal, a empresa se encontra com situação cadastral ativa, e tem como atividade econômica principal o transporte ferroviário de carga. O CNPJ cadastrado no portal da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) consta como não existente no website da Receita Federal, portanto, nessa pesquisa, foi utilizado o CNPJ do contrato operacional.

Desde o ano 2000, foram constatadas quatorze advertências e 9 multas cadastradas no CNPJ da RMO no portal de infrações da CETESB. Podemos observar desde advertências pela operação de fontes potenciais de poluição sem as devidas licenças até multas por conta da destruição de vegetações nativas em pátios ou ferrovias em zonas rurais. Também foram advertidos pela CETESB danos causados ao meio ambiente por conta de acidentes de

transporte de responsabilidade da RMO, além da presença de contaminantes presentes no solo, ruídos e vazamentos em oficinas de manutenção de vagões e pátios pertencentes a RMO.

Com o objetivo de verificar a percepção social da empresa, foi realizada uma breve pesquisa em *websites* de notícias regionais, a fim de localizar notícias relacionadas a acidentes de responsabilidade da RMO. Porém, não foram encontradas notícias de incidentes ambientais relacionados à MRS.

3.2.4 Rumo Malha Paulista (RMP)

A Ferrovias Bandeirantes S.A. (FERROBAN) obteve a concessão da Malha Paulista que pertencia à RFFSA e em consulta ao CNPJ no *website* da Receita Federal, a empresa se encontra com situação cadastral ativa, e tem como atividade econômica principal o transporte ferroviário de carga.

Foram constatadas diversas advertências e multas cadastradas no CNPJ da RMP no portal de infrações da CETESB. Essas infrações ocorreram entre os anos de 2000 e 2023, indicando desde pequenos vazamentos de produtos perigosos em áreas que podem ser vulneráveis à contaminação do solo e da água subterrânea, até pelo não atendimento às exigências de descontaminação de área vítima de contaminação, propiciando o aumento da pluma de contaminação.

No município de Iperó, a RMP é responsável pela disposição inadequada de resíduos numa área no entorno da antiga Estação Ferroviária Santo Antônio. Este material é constituído por descarte de vagões de carga ou suas cargas e o espalhamento de seus componentes no solo, além de produtos provenientes de cargas transportadas pelos vagões que se encontravam abertas. Essas ocorrências somam R\$ 9.000,00 em multas. Outras ocorrências em pátios ou terminais ocorreram nos municípios de Itapecerica da Serra, por conta do vazamento de produtos perigosos, Araraquara devido ao não licenciamento de atividades que podem colocar risco o meio ambiente e em Campinas devido ao mal armazenamento de resíduos oleosos.

Com o objetivo de verificar a percepção social da empresa, foi realizada uma breve pesquisa em *websites* de notícias regionais, a fim de localizar notícias relacionadas a acidentes de responsabilidade da RMP. Foram encontradas poucas informações e em sua maioria abordam a importância da prevenção de acidentes ferroviários.

3.2.5 Ferrovia Centro-Atlântica S.A. (FCA)

A Ferrovia Centro-Atlântica S.A. (FCA) é detentora da malha centro-leste da RFFSA e em consulta ao CNPJ no *website* da Receita Federal, a empresa se encontra com situação cadastral ativa, e tem como atividade econômica principal o transporte ferroviário de carga.

Foram constatadas duas advertências no CNPJ da FCA no portal de infrações da CETESB. Essas advertências ocorreram entre os anos de 2013 e 2017 e são descritas por vazamentos causados por acidentes no transporte de óleo diesel e óleo lubrificante nos municípios de Agai - SP e Estiva Gerbi - SP.

Com o objetivo de verificar a percepção social da empresa, foi realizada uma breve pesquisa em *websites* de notícias regionais, a fim de localizar notícias relacionadas a acidentes de responsabilidade da FCA. Não foram encontradas notícias relatando incidentes causados pela RFFSA.

3.4 Cadastro de Áreas contaminadas

Em pesquisa realizada na lista de áreas contaminadas da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), atualizada em dezembro de 2020, pode-se localizar áreas vítimas de contaminações por atividades relacionadas à operação da RFFSA.

As atividades cadastradas para cada razão social são classificadas em indústria, comércio, posto de combustível, resíduo, acidentes, agricultura e desconhecida. Para as áreas em nome da RFFSA cadastradas no site da CETESB, três são classificadas como acidentes, uma como comércio e duas como resíduos.

Com relação às fontes de contaminação, a RFFSA é responsável pela infiltração, descarte e acidente de resíduos que impactaram os meios em questão. Dentre os meios cadastrados na relação, as áreas ligadas à RFFSA sofreram impactos no solo superficial, subsolo, águas superficiais e águas subterrâneas e, com exceção da área localizada no município de Iperó, as contaminações estão contempladas dentro dos limites das áreas da RFFSA. É possível observar então que as contaminações dessas áreas atingiram os lençóis freáticos locais.

O principal contaminante detectado nessas áreas são os solventes aromáticos, classificados como hidrocarbonetos voláteis, constituídos de um anel aromático (CETESB, 2001). Este composto é presente no petróleo e seus derivados e são matérias-primas para a indústria petroquímica. O benzeno, etilbenzeno, tolueno e xileno (BTEX) são os mais utilizados pelo setor industrial. Além dos solventes aromáticos, também foram detectados os

solventes halogenados, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (PAHs), bifenilas policloradas (PCBs), hidrocarbonetos totais de petróleo (TPHs) e combustíveis automotivos. Estudos de contaminação em estações ferroviárias da Polônia (Wilkomirski et al., 2011), Canadá (Pollock e Clair, 2020) e México (Iturbe et al., 2003) também confirmaram a presença desses compostos derivados de petróleo em concentrações elevadas, demandando técnicas específicas de remediação, como a dessorção térmica (Lee et al., 2022) e a biorremediação (Fröhlichová et al., 2018; Schoenenberger e D'Andrea, 2012).

A concessionária que contém maior número de áreas contaminadas cadastradas é a Rumo Malha Paulista (RMP), seguida pela MRS Logística S/A. De maneira geral, os contaminantes mais presentes nessas áreas são os solventes aromáticos e os combustíveis automotivos. Materiais esses que continuam sendo transportados, armazenados e destinados em boa parte dos terminais que ainda seguem em funcionamento, tais quais foram levantados e mapeados na Figura 4.

Dentre as localidades levantadas como áreas contaminadas pela relação da CETESB (2020), é possível notar três localidades com ligação ao município de Bauru que conforme apurado, ainda possui dois terminais em funcionamento e que recebem vergalhões e combustíveis. Duas dessas localidades se encontram em processo de remediação e uma sob investigação e tem como responsáveis a Rumo Malha Paulista (RMP) e a Rumo Malha Oeste (RMO).

O Quadro 2 relaciona a razão social, o endereço, os meios impactados, os contaminantes e a classificação das áreas investigadas. As áreas contaminadas de responsabilidade da RFFSA estão distribuídas por todo o estado de São Paulo e a Figura 5 possibilita a verificação da posição geográfica de cada área contaminada listada no Quadro 2.

Conforme pontuado anteriormente, a RMP é a concessionária responsável pelo maior número de áreas contaminadas do estado e esses locais se estendem desde o litoral até a região norte do Estado de São Paulo.

Já as áreas relacionadas à RFFSA, na porção central do estado, atualmente esses locais estão posicionados nas malhas da RMO, RMP e FCA.

A malha da concessionária RMS não possui áreas contaminadas cadastradas na lista da CETESB. No entanto, é necessário atentar aos locais em que suas ferrovias se encontram com as linhas férreas da RMO, pois os dois pontos de ligação entre essas vias contam com áreas contaminadas cadastradas de responsabilidade da RMO.

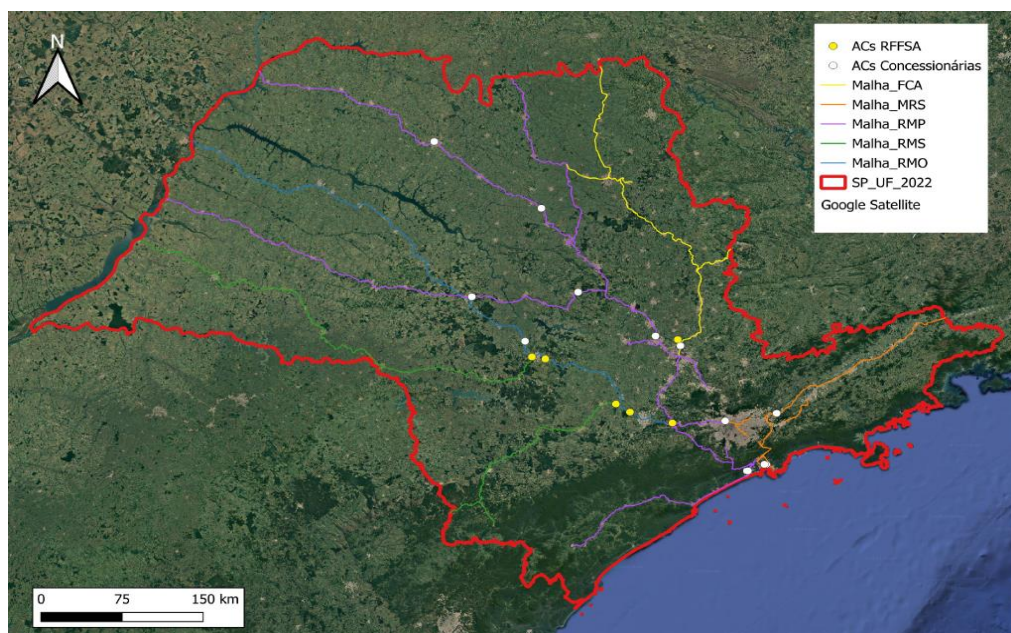
Quadro 2: Relação de áreas contaminadas em nome da RFFSA e das concessionárias na lista da CETESB (2020).

Razão Social	Endereço	Meios Impactados	Contaminantes	Classificação
ALL - América Latina Logística Malha Paulista S/A (Antiga RFFSA)	Av. Viena (Terminal Ferrov. De Paulínia) S/N Pátio Replan - Cascata - Paulínia	Subsolo e águas subterrâneas	Solventes aromáticos e combustíveis automotivos	Em processo de remediação (ACRe)
Rede Ferroviária Federal S/A (RFFSA)	Subestação Elétrica De Apuãs S/N Pátio 8 - Apuãs - Botucatu	Solo superficial, subsolo e águas subterrâneas	Solventes halogenados e solventes aromáticos	Contaminada sob investigação (ACI)
Rede Ferroviária Federal S/A (RFFSA)	Fazenda Nacional De Ipanema Flona De Ipanema - George Oetterer - Iperó	Solo superficial e subsolo	PCBs	Contaminada com risco confirmado (ACRi)
Rede Ferroviária Federal S/A (RFFSA)	Est. Que Liga Iperó A Tatui Km 5 (Horto Flor) - Bela Vista - Iperó	Solo superficial	Solventes aromáticos, PAHs e fenóis	Em processo de monitoramento para encerramento (AME)
Rede Ferroviária Federal S/A (RFFSA) (Subestação Pantojo)	Rod. Raposo Tavares (Sp-270) (Km 72) Subestaç. Pantojo - Pantojo - Mairinque	Águas subterrâneas	TPH	Contaminada com risco confirmado (ACRi)
Rede Ferroviária Federal S/A (RFFSA) (Subestação Rubião)	Pátio Ferroviário De Rubião Júnior S/N Subestação Rubião - Rubião Júnior - Botucatu	Subsolo e águas subterrâneas	Solventes aromáticos e combustíveis automotivos	Em processo de remediação (ACRe)
MRS Logística S/A	Av. Raimundo Pereira de Magalhães 902 - V. Anastácio - São Paulo	Solo superficial e águas subterrâneas	Metais, solventes halogenados, PAHs, PCBs e TPH	Contaminada com risco confirmado (ACRi)
MRS Logística S/A	Est. Eng Abílio G. Pereira-Pátio F. São Bento S/N Km 441 R. Paratei - Taboão - Mogi das Cruzes	Subsolo e águas subterrâneas	Metais	Contaminada com risco confirmado (ACRi)
MRS Logística S/A	Cais do Valongo S/N - Valongo - Santos	Subsolo e águas subterrâneas	Solventes aromáticos, PAHs e combustíveis automotivos	Em processo de remediação (ACRe)
MRS Logística S/A	Av. Martins Fontes Km 3+800m - Saboó - Santos	Subsolo e águas subterrâneas	Solventes aromáticos, PAHs, combustíveis automotivos e TPH	Contaminada em processo de reutilização (ACRu)
ALL - América Latina Logística Malha Oeste S/A	Est. Ferrovia Campinas - Bauru S/N Km 88 - São Jerônimo - Americana	Solo superficial e águas subterrâneas	Solventes aromáticos e combustíveis automotivos	Reabilitada para o uso declarado (AR)
ALL - América Latina Logística Malha Oeste S/A	Av. Alfredo Maia 1-04 - V. Falcão - Bauru	Solo superficial, subsolo e águas subterrâneas	Solventes aromáticos, PAHs e combustíveis automotivos	Em processo de remediação (ACRe)
ALL - América Latina Logística	Av. Alfredo Maia 01-04 - V. Falcão - Bauru	Subsolo e águas subterrâneas	Solventes aromáticos e	Contaminada sob investigação (ACI)

Malha Oeste S/A			PAHs	
Rumo Malha Paulista S/A (Antiga Ferroban)	Rod. Padre Manoel da Nóbrega (SP-055) S/N Km 70 - Paratinga - S Vicente	Solo superficial e águas subterrâneas	Combustíveis automotivos	Em processo de remediação (ACRe)
ALL - América Latina Logística Malha Paulista S/A	Est. De Ferro Itirapina-Bauru S/N Km 202+500m - - Brotas	Águas subterrâneas	Combustíveis automotivos	Em processo de remediação (ACRe)
ALL - América Latina Logística Malha Paulista S/A	Trecho Ferrov. Santa Ernestina/Taquaritinga Km 62+100m - Rural - Sta Ernestina	Solo superficial, subsolo e águas subterrâneas	Solventes aromáticos, PAHs, combustíveis automotivos e TPH	Reabilitada para o uso declarado (AR)
ALL - América Latina Logística Malha Paulista S/A	R. Silva Jardim S/N - Pq Industrial - S José R Preto	Subsolo e águas subterrâneas	Solventes aromáticos, PAHs, combustíveis automotivos e TPH	Em processo de remediação (ACRe)
ALL - América Latina Logística Malha Paulista S/A (Antiga Ferroban)	Est. De Ferro Rubião Jr. - Bauru (Km 296) Faz. Rib. Paraíso - - S Manuel	Solo superficial, subsolo e águas subterrâneas	Solventes aromáticos e PAHs	Em processo de monitoramento para encerramento (AME)
Ferrovias Centro-Atlântica S/A	R. Maria Estéfano Maluf S/N - Betel - Paulínia	Solo superficial e águas subterrâneas	Metais, PAHs, combustíveis automotivos e TPH	Em processo de remediação (ACRe)

Legenda: PAHs: Hidrocarbonetos Aromáticos Policíclicos, TPH: Hidrocarbonetos Totais de Petróleo, PCB: Bifenilas Policloradas.

Figura 5: Posição geográfica das áreas contaminadas de responsabilidade da RFFSA e das concessionárias.



Apesar dos dados do Quadro 2 indicarem a presença predominante de PAHs, TPHs e PCBs, lembra-se que muitos outros estudos científicos realizados sobre a investigação de áreas contaminadas no entorno e em estações ferroviárias no mundo todo comprovaram a presença de concentrações elevadas dos seguintes metais pesados e alcalinos: As, Be, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sn and Zn (Baltrénas et al., 2009; Golia et al., 2021; Efremova et al., 2020; Iturbe et al., 2003; Fröhlichová et al., 2018; Polyakov et al. 2023, Pollock e Clair, 2020, Samarska et al., 2020; Wiłkomirski et al., 2011). Isso mostra que os estudos de investigação dessas áreas no Brasil também devem abranger a análise destes.

5. Análise dos Resultados

Os dados obtidos neste trabalho permitiram identificar a disposição das ferrovias da RFFSA e da FEPASA no ano de 1982, checar a classe dos resíduos que podem ser gerados pelas mercadorias transportadas, recebidas e destinadas atualmente nas ferrovias e terminais do Estado de São Paulo, verificar as notificações e multas ambientais e constatar e mapear as áreas contaminadas cadastradas pela CETESB em nome da RFFSA e das concessionárias que atualmente gerenciam as ferrovias do Estado.

O mapa apresentado na Figura 3 permitiu comparar as ferrovias mapeadas em 1982 com as malhas em atual funcionamento, evidenciadas na Figura 4. Tal comparação permitiu confirmar que as ferrovias continuam com a mesma disposição da década de 80, o único ponto de atenção que não foi possível identificar com maior exatidão é com relação as outras localidades. Estudos futuros seriam importantes para confirmar se em cada localidade observada na Figura 3 existe ou não um terminal ou pátio, visto que apenas 50 municípios possuem terminais em funcionamento (Figura 4). É importante salientar que apenas quatro municípios do estado possuem homologação em lista do Patrimônio Cultural Ferroviário de 05/052023 para os bens declarados com valor histórico, artístico e cultural nos termos da Lei nº 11.483/07 e da Portaria IPHAN nº 407/2010 e Portaria IPHAN nº 17/2022. Portanto, entende-se como necessário um levantamento aprofundado dos terminais e pátios localizados em municípios onde não existem mais movimentação ou atividades por parte das concessionárias.

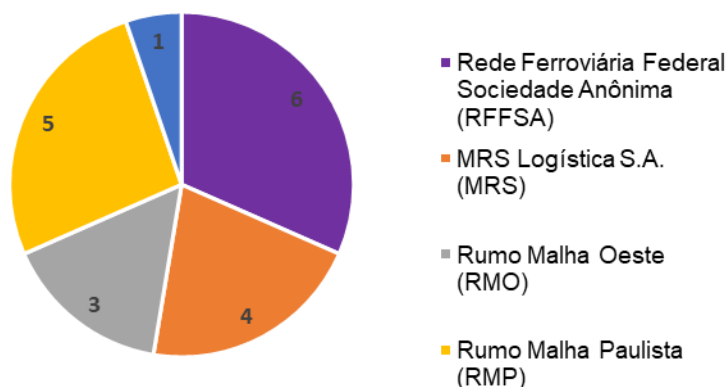
O mapeamento das áreas com potencial para gerar resíduos Classe I ou Classe IIA / IIB (Figura 4) indicou que 61 dos terminais levantados tem capacidade para gerar resíduos perigosos, uma porcentagem de 43% em relação ao total de terminais em funcionamento. Com base na quantidade de locais com potencial para geração de resíduos Classe I e o alto

número de áreas contaminadas e infrações ambientais cometidas pelas concessionárias, melhorias e soluções ambientais no transporte e armazenamento, principalmente dos resíduos perigosos, devem ser estudadas com o objetivo de mitigar os riscos de contaminação do solo e da água subterrânea em ferrovias e terminais.

A Figura 6 indica a quantidade de áreas contaminadas listadas pela CETESB de responsabilidade da RFFSA e das concessionárias.

O maior responsável por áreas contaminadas identificadas na listagem da CETESB é a RFFSA, seguida pela RMP. Dessa forma, é possível notar que mesmo após anos de desestatização, a RFFSA ainda responde por processos de reabilitação de áreas contaminadas, evidenciando a importância da prevenção aos possíveis riscos de áreas que possuem atividades ferroviárias.

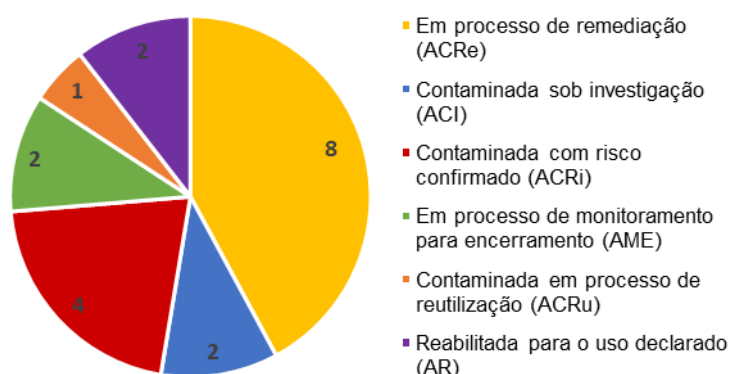
Figura 6: Áreas contaminadas por concessão.



No ano de 2001 a diretora da Flona Ipanema (Unidade de Conservação Brasileira administrada pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade), localizada no interior do estado de São Paulo, informou aos técnicos da CETESB sobre uma contaminação do solo por óleo derramado de transformadores e capacitores abandonados da RFFSA. No mesmo mês a companhia coletou amostras de solo e constatou a presença de bifenilas policloradas (Classe I), além de mercúrio metálico (Scoriza, 2017).

A contaminação do solo na Flona Ipanema é apenas um dos casos de áreas impactadas pelas atividades da RFFSA, que mesmo após o processo de desestatização continuam sendo detectadas. Fato que justifica o alto número de áreas contaminadas de responsabilidade da RFFSA cadastradas na lista da CETESB. A Figura 7 apresenta a situação de cada área contaminada.

Figura 7: Classificação das áreas contaminadas.



Das áreas contaminadas observadas, nota-se que 42% estão em processo de remediação (ACRe), apenas duas em processo de monitoramento para encerramento (AME) e uma reabilitada para uso declarado. Esses dados indicam uma complexidade das contaminações desses locais, reforçando ainda mais que o transporte ferroviário gera passivos ambientais e que os mesmos devem ser tratados com atenção, tendo como finalidade a mitigação dos possíveis riscos ao meio ambiente, evitando futuras contaminações em áreas que seguem com atividades ferroviárias. Entre essas complexidades, destaca-se a contaminação difusa, provocada por processos de *run-off*, vida selvagem, proximidade de corpos d'água entre as estações, variação topográfica, drenagem das águas pluviais e áreas inundáveis, como estudado por Polyakov et al. (2023), Schoenenberger e D'Andrea, 2012 e Strelkov et al. (2017). Estes fatores indicam a necessidade de estudos regionais, que envolvam não apenas investigações locais nas estações, mas também entre estas e intermunicipais.

4 Conclusões

Com base na análise dos resultados obtidos neste trabalho foi possível confirmar os potenciais riscos que as atividades ferroviárias trouxeram e seguem trazendo ao meio ambiente. O levantamento histórico indicou que boa parte das localidades presentes em 1982 não foram evidenciadas na declaração de rede atual, fazendo-se necessário um levantamento mais detalhado de cada localidade.

Entre as limitações do presente trabalho destacam-se os dados comparativos utilizados de anos anteriores da CETESB e das concessionárias, além da dificuldade da busca de informações, sempre dispersa em diferentes *websites* e/ou agências. De qualquer modo, a metodologia proposta pode ser aplicada para outros estados e/ou regiões, cujas informações

não estão organizadas em apenas uma plataforma. E este é considerado um desafio vencido durante a presente pesquisa.

O alto número de mercadorias com potencial para geração de resíduos Classe I cria certa preocupação, vista a quantidade de áreas contaminadas levantadas de responsabilidade da RFFSA e das concessionárias.

Outro ponto de preocupação é o elevado número de áreas ainda em processo de remediação, fator que indica a complexidade das contaminações desses locais.

Para cada malha ferroviária é necessário realizar estudos de investigações confirmatórias e detalhadas, com o objetivo de confirmar as possíveis influências dos riscos relacionados aos locais em que foram identificadas infrações ambientais. Além disso, ações para a mitigação dos possíveis riscos ambientais relacionados ao transporte e armazenamento de produtos capazes de gerar resíduos Classe I devem ser tomadas por parte das concessionárias, visando a não geração de novas áreas contaminadas e maior dispersão das plumas de contaminação.

Referências bibliográficas

ALVES, G.K.A. **Os dormentes ferroviários, seu tratamento e o meio ambiente.** Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/read/14235602/os-dormentes-ferroviarios-seu-tratamento-eo-meio-ambiente-cbtu>. Acesso em: 30 jul. 2023.

AZAMBUJA, E.; CANCELIER, D.B.; NANNI, A.S. Contaminação dos solos por LNAPL: discussão sobre diagnóstico e remediação. **In: II Seminário sobre a Prática de Engenharia Geotécnica na Região Sul (GEOSUL 2000).** Porto Alegre, 2000. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Arthur-Nanni/publication/267224644_Contaminacao_dos_solos_por_LNAPL_discussao_sobre_diagnostico_e_remediacao/links/5640ceba08aebaae1f6a5b8/Contaminacao-dos-solos-por-LNAPL-discussao-sobre-diagnostico-e-remediacao.pdf. Acesso em: 16 jan. 2024.

BALTRĒNAS, P.; VAITIEKŪNAS, P.; BAČIULYTĒ, Ž. Investigation of Soil's Contamination with Heavy Metals by Railway Transport. **Journal of Environmental Engineering and Landscape Management**, 17(4): 244–251, 2009.

BRASIL. Concessões Ferroviárias. **Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT.** Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/ferrovias/concessoes-ferroviarias>. Acesso em: 30 jul. 2023.

BRASIL. Contratos Operacionais Específicos - COE. **Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT.** Disponível em: <https://www.gov.br/antt/pt-br/assuntos/ferrovias/contratos-operacionais-especificos-coe>. Acesso em: 30 jul. 2023.

BRASIL. Declaração de Rede - 2022. **Agência Nacional de Transportes Terrestres - ANTT.** Disponível em: <https://portal.antt.gov.br/declaracao-de-rede-2022>. Acesso em: 30 jul. 2023.

BRASIL. Decreto nº 10.139, de 28 de novembro de 2019. Dispõe sobre a revisão e a consolidação dos atos normativos inferiores a decreto. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, n. 123, p.32. 29 nov. 2019. Seção 1.

BRASIL. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos de Transportes Terrestres Rodoviários e Ferroviários 2012. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA**. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7639/1/RP_Diagnostico_2012.pdf. Acesso em: 30 jul. 2021.

BRASIL. Patrimônio Ferroviário. **Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN**. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/pagina/detalhes/127>. Acesso em: 08 ago. 2022.

BRASIL. Lei nº 3.115, de 16 de março de 1957. Determina a transformação das empresas ferroviárias da União em sociedades por ações, autoriza a constituição da Rede Ferroviária S.A., e dá outras providências. **Presidência da República – Casa Civil**. Rio de Janeiro, RJ, 16 de março de 1957.

BRASIL. Histórico da Antiga RFFSA. **Ministério da Infraestrutura**. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/acao-a-informacao/conteudo-rffsa/historico-da-antiga-rffsa>. Acesso em: 09 ago. 2022.

BRASIL. Inventariança da Antiga RFFSA. **Ministério da Infraestrutura**. Disponível em: <https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/acao-a-informacao/orgaos-extintos/rffsa>. Acesso em: 09 ago. 2022.

BRASIL. A Inventariança da Extinta RFFSA. 2021. **Ministério dos Transportes**. Disponível em: https://www.antf.org.br/wp-content/uploads/2017/01/rffsa-mt-jose_francisco_cruz.pdf. Acesso em: 08 ago. 2022.

BRASIL. Histórico da Antiga RFFSA. **Ministério dos Transportes**. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/acao-a-informacao/orgaos-extintos-desestatizados/rffsa/historico-da-antiga-rffsa>. Acesso em: 31 jul. 2023.

BRASIL. Shapefile de Ferrovias. 2018. **Observatório Nacional de Transporte e Logística - ONTL**. Disponível em: <https://ontl2.epl.gov.br/downloads>. Acesso em: 05 ago. 2023.

BRASIL. Manual de Incorporação e Destinação de Imóveis Oriundos da Extinta Rede Ferroviária Federal S.A. - RFFSA. **Secretaria do Patrimônio da União - SPU**. Disponível em: https://www.gov.br/economia/pt-br/arquivos/planejamento/arquivos-e-imagens/secretarias/arquivo/spu/publicacoes/081203_pub_manual_incorporacao.pdf. Acesso em: 08 ago. 2022.

CENTRO-OESTE. Mapas: Rede ferroviária brasileira: Traçado 1982. **FEPASA - Ferrovias Paulistas S.A.** Disponível em: <http://vfco.brazilia.jor.br/ferrovias/mapas/1982Fepasa.shtml>. Acesso em: 30 jul. 2023.

CETESB. Relação de Áreas Contaminadas. 2020. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacao-de-areas-contaminadas/>. Acesso em: 24 jan. 2024.

Dos SANTOS, D. B.; LIMA, R. C.; BASSI, R. E.; RODRIGUES, E. F.; MAIELLARO, V. R. A Infraestrutura no Transporte Ferroviário no Brasil. **South American Development Society Journal**, [S.l.], v. 4, n. 10, p. 38 - 51, mar. 2018. ISSN 2446-5763. Disponível em: <http://www.sadsj.org/index.php/revista/article/view/134/103>. Acesso em: 08 ago. 2022.

EFREMOVA, S.; PARFENOVA, E.; BODROV, A. Environmental hazard of soil contamination by heavy metals. **In: E3S Web of Conferences**, 208, 01021, IFT 2020. DOI <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020801021> .

FRÖHLICHOVÁ, A.; SZÁKOVÁ, J.; NAJMANOVÁ, J.; TLUSTOŠ, P. An assessment of the risk of element contamination of urban and industrial areas using *Taraxacum sect. Ruderalia* as a bioindicator. **Environ Monit Assess**, 190:150, 2018. DOI <https://doi.org/10.1007/s10661-018-6547-0> .

ITURBE, R.; FLORES, R.M.; TORRES, L.G. Soil and Water Contamination Levels in an Out-Of-Service Oil Distribution and Storage Station in Michoacan, Mexico. **Water, Air, and Soil Pollution**, 146: 261–281, 2003.

GOLIA, E.E.; PAPANIMOU, S.G.; CAVALARIS, C.; TSIROPOULOS, N.G. Level of Contamination Assessment of Potentially Toxic Elements in the Urban Soils of Volos City (Central Greece). **Sustainability**, 13, 2029, 2021. DOI <https://doi.org/10.3390/su13042029> .

LEE, D.; KOH, T.; PARK, D. Evaluation of Indirect-Heated Microwave Thermal Desorption Treatment on Engineering Properties of Lubricant-Contaminated Soil. **Appl. Sci.** 12, 5254, 2022. DOI <https://doi.org/10.3390/app12105254> .

GUIMARÃES, P. F.; RAMOS, H. R.; FARIA, A. C. Passivos Ambientais no Hidroanel Metropolitano de São Paulo: Uma Pesquisa Documental. **Anais do Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente – ENGEMA XVII**. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://engemausp.submissao.com.br/17/anais/arquivos/300.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2022.

IBAMA. **Instrução Normativa nº 13**, de 23 de agosto de 2021. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-n-13-de-23-de-agosto-de-2021-340160720>. Acesso em: 08 ago. 2022.

ICLEI. Manual: **Revitalização de Áreas Degradadas e Contaminadas (Brownfields) na América Latina**. 2013. Disponível em: https://e-lib.iclei.org/wp-content/uploads/2017/06/Manual_INT_Portugues_Final.pdf. Acesso em: 26 ago. 2022.

JUNQUEIRA, P. G.; MOREIRA, C. A. Estudo de Área Contaminada por Hidrocarbonetos por Aplicação do Método Polarização Induzida. **Anais do XIX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas**. Campinas, 2016. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28701/18609>. Acesso em: 26 ago. 2022.

POLYAKOV, V.; SULEYMANOV, A.; KOZLOV, A.; KUSHNOV, I.; NIZAMUTDINOV, T.; KOZLOVA, E.; ABAKUMOV, E. The Ecotoxicological State of Urban Soils of the Saint Petersburg City. **In: Smart and Sustainable Cities Conference (SSC) 2022: Smart and Sustainable Urban Ecosystems: Challenges and Solutions**, pp 27–42. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-37216-2_3. Acesso em: 22 jan. 2024.

POLLOCK, S.Z.; CLAIR, C.C.ST. Railway-Associated Attractants as Potential Contaminants for Wildlife. **Environmental Management**, 66:16–29, 2020. DOI <https://doi.org/10.1007/s00267-020-01277-6> .

PORTAL G1. **Trem de carga descarrila, afeta operação das linhas 11 e 12 da CPTM e paralisa serviço que leva até o aeroporto de Guarulhos**. São Paulo. 03 dez. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/noticia/2022/12/03/trem-de-carga-descarrila-e-paralisa-linhas-em-sp.ghtml>. Acesso em: 16 jan. 2024.

SÃO PAULO. Museus Ferroviários SP. **FEPASA - Ferrovias Paulistas S.A.** Disponível em: <http://museusferroviarios.net.br/antigas-companhias/rffsa-fepasa/>. Acesso em: 09 ago. 2022. (Museus Ferroviários)

SÃO PAULO. Resolução SMA nº10, de 8 de fevereiro de 2017. Dispõe sobre a definição das atividades potencialmente geradoras de áreas contaminadas. **Diário Oficial do Estado, São Paulo**, Secretaria de Estado do Meio Ambiente. 10 fev. 2017

SAMARSKA, A.; ZELENKO, Y.; KOVROV, O. Investigation of Heavy Metal Sources on Railways: Ballast Layer and Herbicides. **Journal of Ecological Engineering**, Volume 21, Issue 8, pages 32–46, 2020. DOI <https://doi.org/10.12911/22998993/127393>.

SCHOENENBERGER, N.; D'ANDREA, L. Surveying the occurrence of subsponaneous glyphosate-tolerant genetically engineered Brassica napus L. (Brassicaceae) along Swiss railways. **Environmental Sciences Europe**, 24:23, pp. 1-8, 2012. Disponível em: <http://www.enveurope.com/content/24/1/23> . Acesso em: 22 jan. 2024.

SOUSA, R. A. O Processo de Desestatização da RFFSA: Principais Aspectos e Primeiros Resultados. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v.4, n.8, p. 119 – 142, dez. 1997. Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/13817/2/RB%2008%20O%20processo%20de%20desestatiza%C3%A7%C3%A3o%20da%20RFFSA%20%5B...%5D_P_BD.pdf. Acesso em: 09 ago. 2022

SCORIZA, R. N. **Avaliação de Áreas com Histórico de Contaminação no Solo na Floresta Nacional de Ipanema, SP**. 2017. 79 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2017.

SOUZA L. K.; EIGER, S.; SILVA, C. C. A. A minimização do Passivo Ambiental e os Princípios de Direito para a Tutela do Meio Ambiente. **Emancipação** 4 (1), 129-144, 2004.

STRELKOV, A.K.; TEPLYKH, S.YU.; BUKHMAN, N.S. Railway Natural Industrial Complexes and their Impact on Waterbodies. In: **Proceedings of the 11th International Scientific and Practical Conference**. Volume I, 284-289. Environment. Technology. Resources, Rezekne, Latvia. ISSN 1691-5402. Rezekne Academy of Technologies, Rezekne, 2017. DOI <http://dx.doi.org/10.17770/etr2017vol1.2570>.

WIŁKOMIRSKI, B.; SUDNIK-WÓJCIKOWSKA, B.; GALERA, H.; WIERZBICKA, M.; MALAWSKA, M. Railway transportation as a serious source of organic and inorganic pollution. **Water Air Soil Pollut** 218:333–345, 2011. DOI 10.1007/s11270-010-0645-0.