

1. Analise:

No ano de 2024 o estado de São Paulo foi assolado por incêndios de grandes proporções que causaram prejuízos ambientais, sociais e econômicos, comprometendo a sustentabilidade da produção agrícola estadual, os eventos incendiários levaram o estado de São Paulo a ocupar a colocação de pior qualidade do ar do mundo conforme índices do IQAir.

Anualmente o interior paulista é assolado por grandes incêndios, intensificados no período da fase vermelha da operação São Paulo Sem Fogo, que se estende no período de abril a outubro por conta da estiagem associada à baixas umidade do ar que comumente ocorre no interior paulista nesses meses.

O fogo é um agente com grande potencial para modificar ecossistemas, provocando danos irreversíveis e prejudiciais à manutenção da vida, a poluição atmosférica causada por este agente diminui a qualidade de vida das pessoas causando diversos problemas de saúde, principalmente respiratórios, por consequência aumentando o número de internações, da mesma forma as queimadas causam prejuízos ao produtor rural que têm seu cume no preço dos produtos ofertados aos consumidores e quanto ao meio ambiente os incêndios florestais causam a perda de habitat para fauna bem como de vegetação ciliar dos rios do interior paulista o que leva à poluição e assoreamento desses mananciais podem gerar crises hídricas em toda região.

A preservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado é obrigação de todos e os danos ambientais devem ser combatidos desde o início pois são causa de diversos problemas de segurança pública, dentre eles a garantia de abastecimento das pessoas, seja de alimentos, água ou combustíveis para a geração de energia.

É cediço que a ausência de vegetação facilita a ocorrência de erosões, perda de habitat, diminuição da variedade genética de fauna e do fornecimento de água, consequentemente gerando problemas à agricultura, está que é a principal atividade econômica do país, dessa forma os eventos que assolaram o estado foram catastróficos para o meio ambiente, economia e para a sociedade como um todo.

Os eventos incendiários ocorrem anualmente, por diversos fatores, a obstrução para que mais uma ou mais causas de incêndios aconteça contribui de forma relevante para proteção ambiental.

2. Fatores a serem analisados:

a. Critérios:

Se faz necessário identificar o início dos incêndios bem como suas causas com o intuito de restaurar as áreas de interesse ambiental degradadas, prevenir a recorrência de incêndios para o próximo período de estiagem determinando a adoção de medidas mitigadoras, verificar a existência de responsabilidade penal, administrativa e cível pelos incêndios ocorridos no estado de São Paulo.

Para a identificação do início do incêndio é necessário que o policial militar ambiental responsável pela análise do sinistro realize o cruzamento de dados da cicatriz deixada pelo fogo, obtida através do sistema BRASIL MAIS, tanto em área agrossilvipastoril quanto em área de vegetação nativa, com a direção dos ventos, obtida através do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) na data e hora de captação do foco de incêndio pela constelação de satélites do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), bem como as condições da faixa de domínio dos trilhos, se estavam no dia do incêndio ou se ainda estão repletas por vegetação capaz de conduzir eventuais incêndios.

Com esta análise é possível ter indícios de onde começou o incêndio bem como facilitar a identificação das suas causas possibilitando de forma técnica e científica responsabilizar os autores pelos sinistros incendiários.

b. Condicionantes legais:

A Constituição Federal de 1988 diz em seu artigo 225 que todos tem direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo, bem como a lei 12.652/12, conhecida por Código Florestal, proíbe a utilização de do uso de fogo em seu artigo 38.

Não obstante a lei 9605/98, criminaliza o ato provocar fogo em seu artigo 41, com pena de 2 a 4 anos de reclusão quando doloso e detenção de 6 meses e multa quando culposo.

Administrativamente a Resolução SIMA 05 de 18 de janeiro de 2021, que dispõe das ações infracionais ao meio ambiente e suas respectivas sanções administrativas, em regulamentação à lei 9605/98 e ao Decreto Federal 6514/08, agrava os danos causados à vegetação quando decorrentes do uso do fogo.

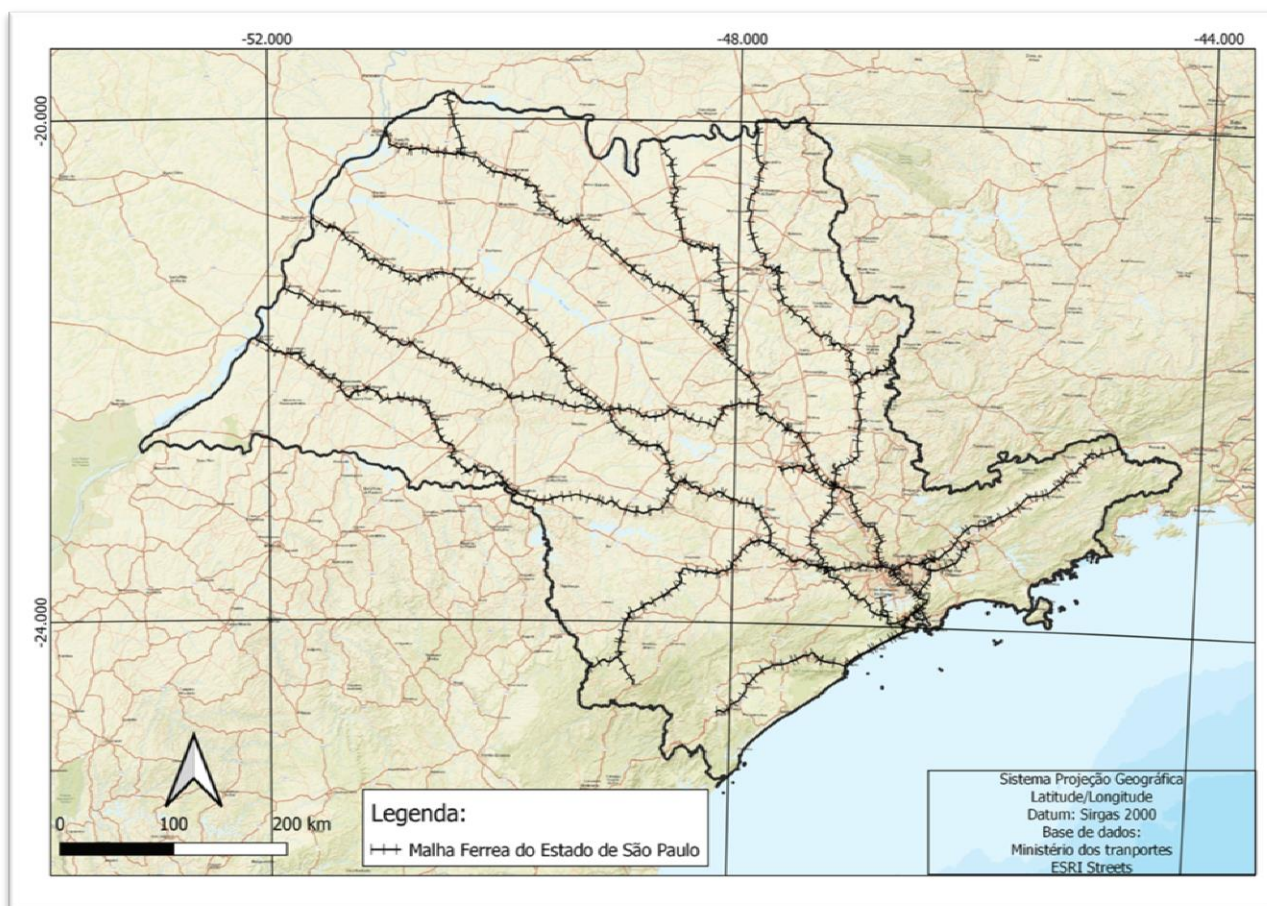
c. Fatos

É cediço que os incêndios florestais no estado de São Paulo acontecem por ações criminosas, seja por dolo ou culpa, tanto é verdade que durante o mês de agosto de 2024, foram presas diversas pessoas por ilícitos ligados a atividades incendiárias, bem como foram identificadas diversas áreas onde houve descaso por parte de pessoas que utilizaram áreas próximas a canaviais e vegetação nativa de forma imprudente e negligente.

Nesse sentido, apesar da caótica situação que se vive anualmente por conta das queimadas ocorridas no estado de São Paulo no período de estiagem, entre os meses de abril e outubro, se nota a falta de zelo nesse nesses meses das áreas de concessão federais para implantação de trilhos, pois é comum visualizar diversos quilômetros de trilhos com suas áreas lindeiras repletas de capim braquiária, que durante o período de estiagem servem de condutor para as chamas chegando a atingir produções agrícolas e vegetação nativa, onde a depender da velocidade do vento e umidade do ar se espalham de forma muito rápida sendo muito difícil o seu controle.



Imagem 01: Disposição das ferrovias no estado de São Paulo.

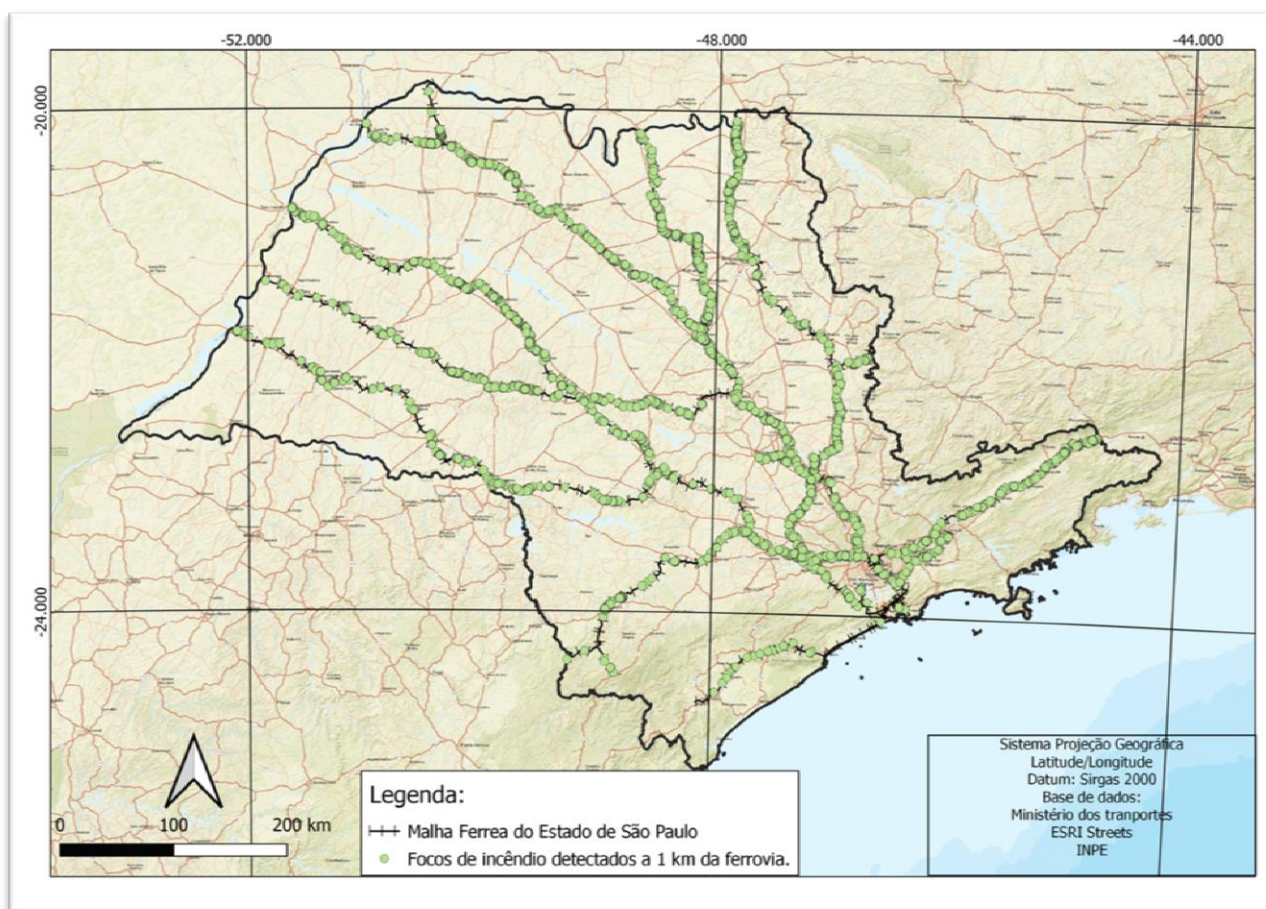


Cabe ressaltar que a limpeza dos aceiros e outras medidas preventivas contra incêndios são exigidas dos produtores rurais, do Departamento de Estradas e Rodagem (DER), responsável pela administração das rodovias não concessionadas e da Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados de Transporte do Estado de São Paulo (ARTESP), responsável pela fiscalização das rodovias estaduais concessionadas, das prefeituras e outros para que se reduza a possibilidade de incêndios.

A imagem 01 demonstra a disposição das ferrovias no estado de São Paulo, conectando todo o estado ao porto de Santos, é responsável pelo transporte de grandes volumes como minério de ferro, açúcar, cimento e outros produtos.

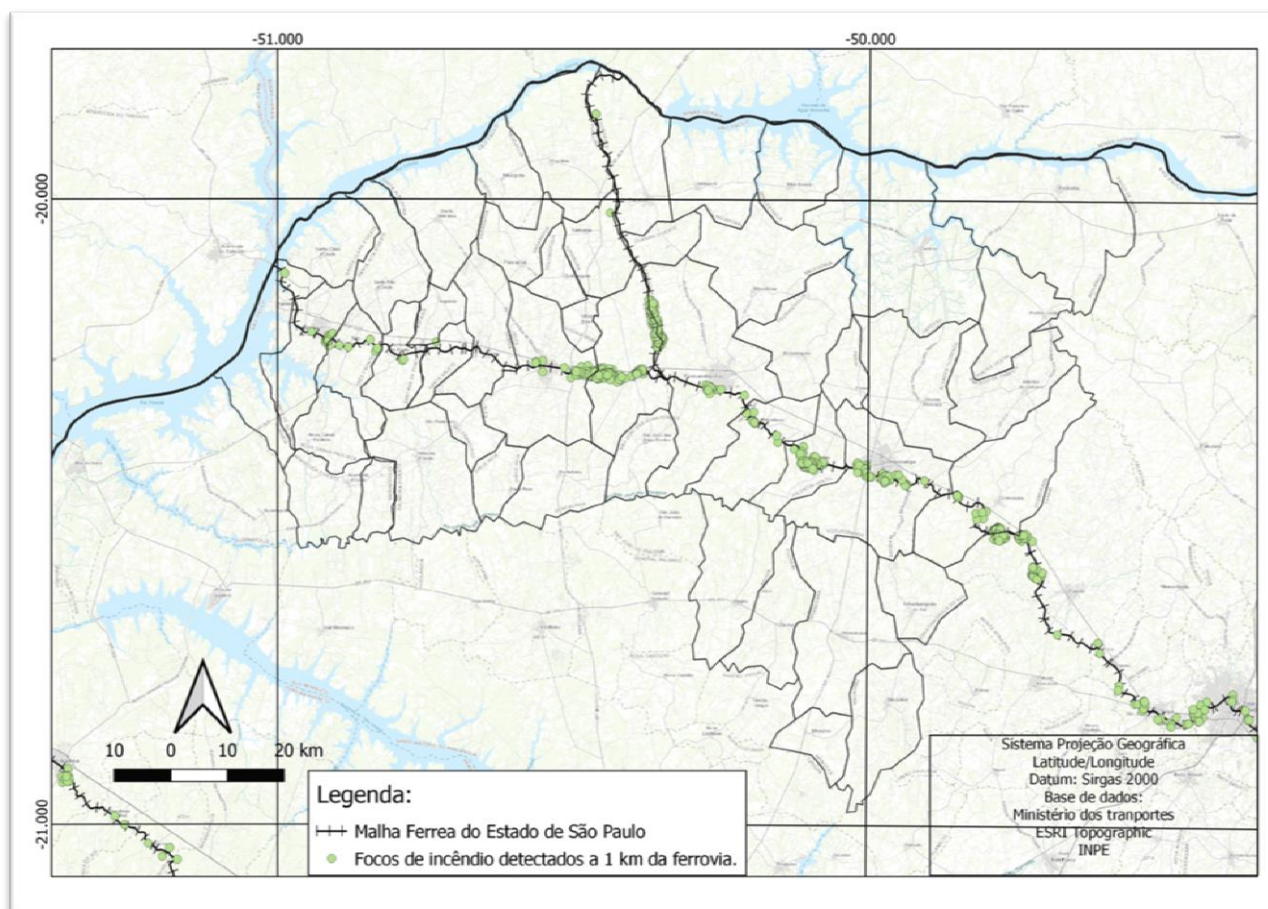
A partir da malha ferroviária foram mapeados todos os focos de incêndio detectados pela constelação de satélites do INPE utilizados no Banco de Dados de Queimadas desde 01 de janeiro a 26 de setembro de 2024, destes focos foram separados apenas os que se localizam a uma distância máxima de 1 quilometro dos trilhos.

Imagem 02: Focos de incêndio localizados a 1 quilometro dos trilhos.



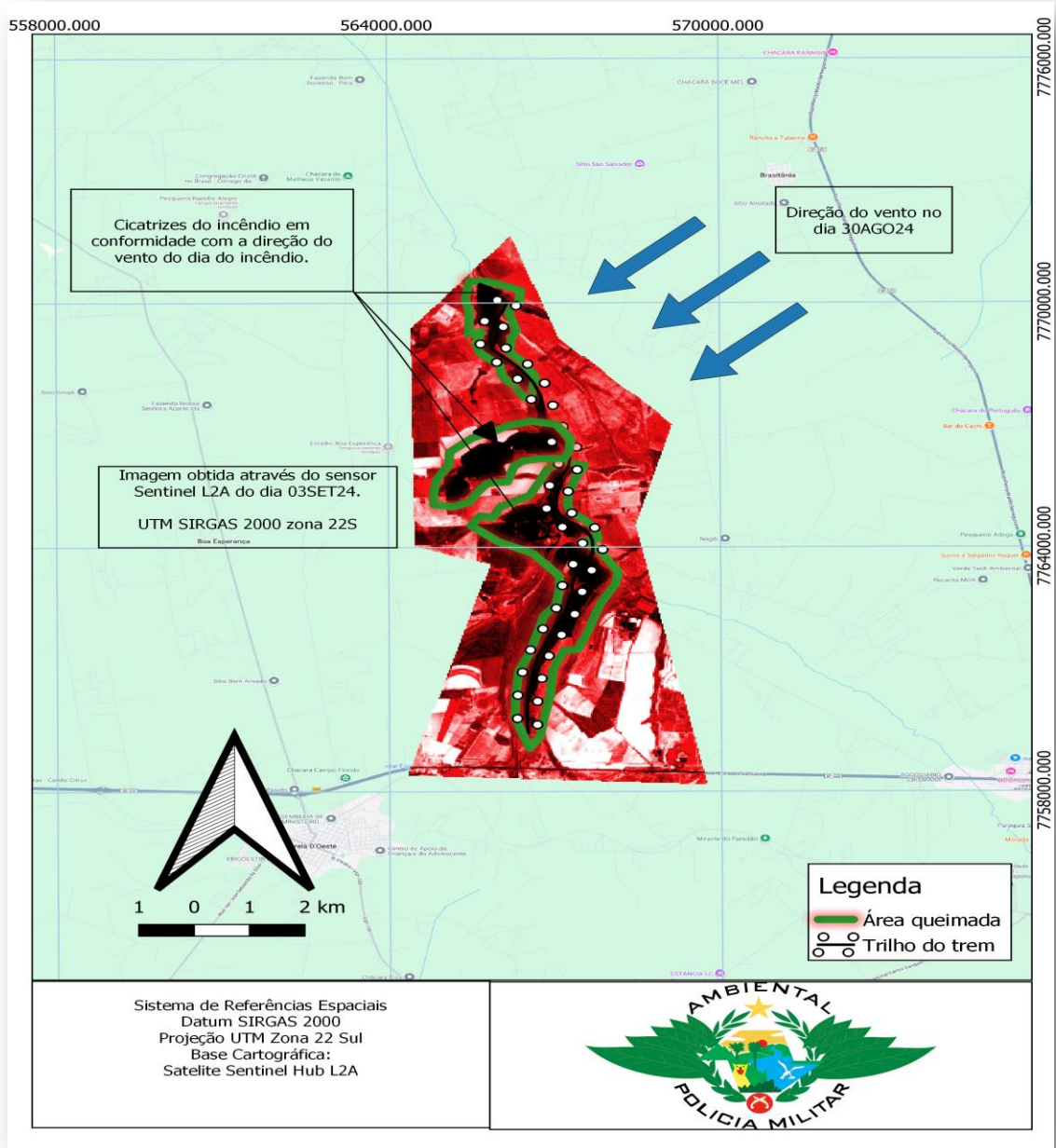
Conforme se extrai da imagem 2, houve a ocorrência de incêndios próximos aos trilhos por quase toda a extensão da malha ferroviária, ainda assim, fora feita uma análise mais próximas destes focos, na área da 2ª companhia do 4º BPAmb, conforme se vê na imagem 3.

Imagem 03: Focos de incêndio localizados a 1 quilometro dos trilhos na área da 2ª Cia do 4º BPamb.



Através da imagem da imagem 3 é possível notar que estes focos se acumulam em alguns locais da malha ferroviária, dessa forma analisados estes acúmulos de pontos através de imagens de satélite, sendo detectado que no mesmo dia da detecção dos focos de queimadas haviam cicatrizes queimadas, provocadas pelos incêndios, em continuidade foi analisada a direção do vento no dia do incêndio, pois é físico o fogo não progride contra os ventos mas sim a seu favor.

Imagem 04: Análise das cicatrizes dos incêndios com a direção do vento.

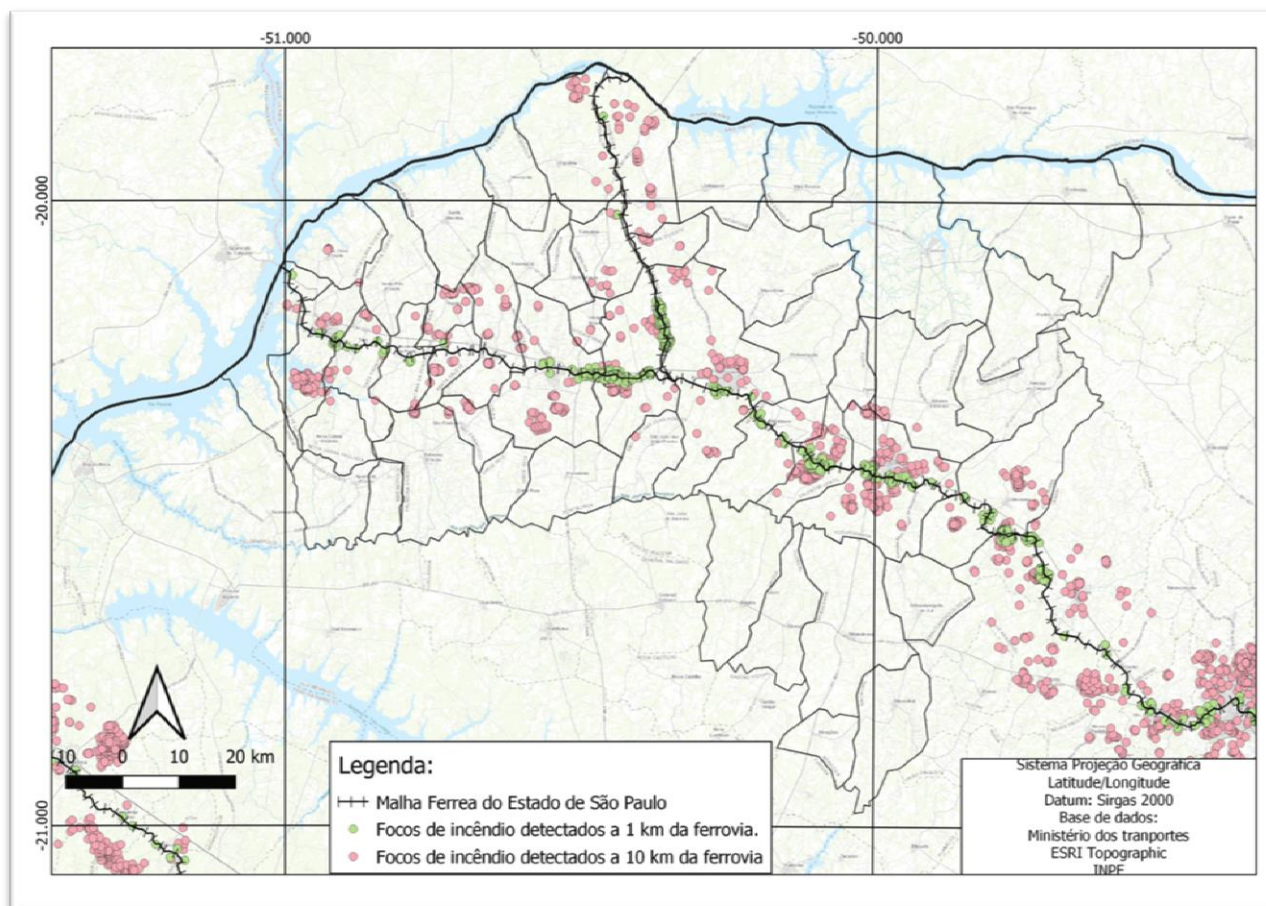


A imagem 04 nos traz o cruzamento de dados entre as imagens do satélite Sentinel L2A, que apresenta uma cicatriz de queimada que se estende pela linha férrea, onde as cicatrizes de extensão do incêndio condiz com a direção do vento, demonstrando assim que o sinistro teve início na linha férrea, não obstante, conforme boletins de ocorrência elaborados pelos policiais militares que atenderam esta ocorrência a área lindeira aos trilhos está coberta por vegetação seca, popularmente conhecida por capim braquiária, que é de fácil combustão.

Não obstante, foram com anexados aos focos que ocorreram a 1 km de distância da ferrovia os focos captados com até 10 km de distância da malha férrea, conforme se vê na

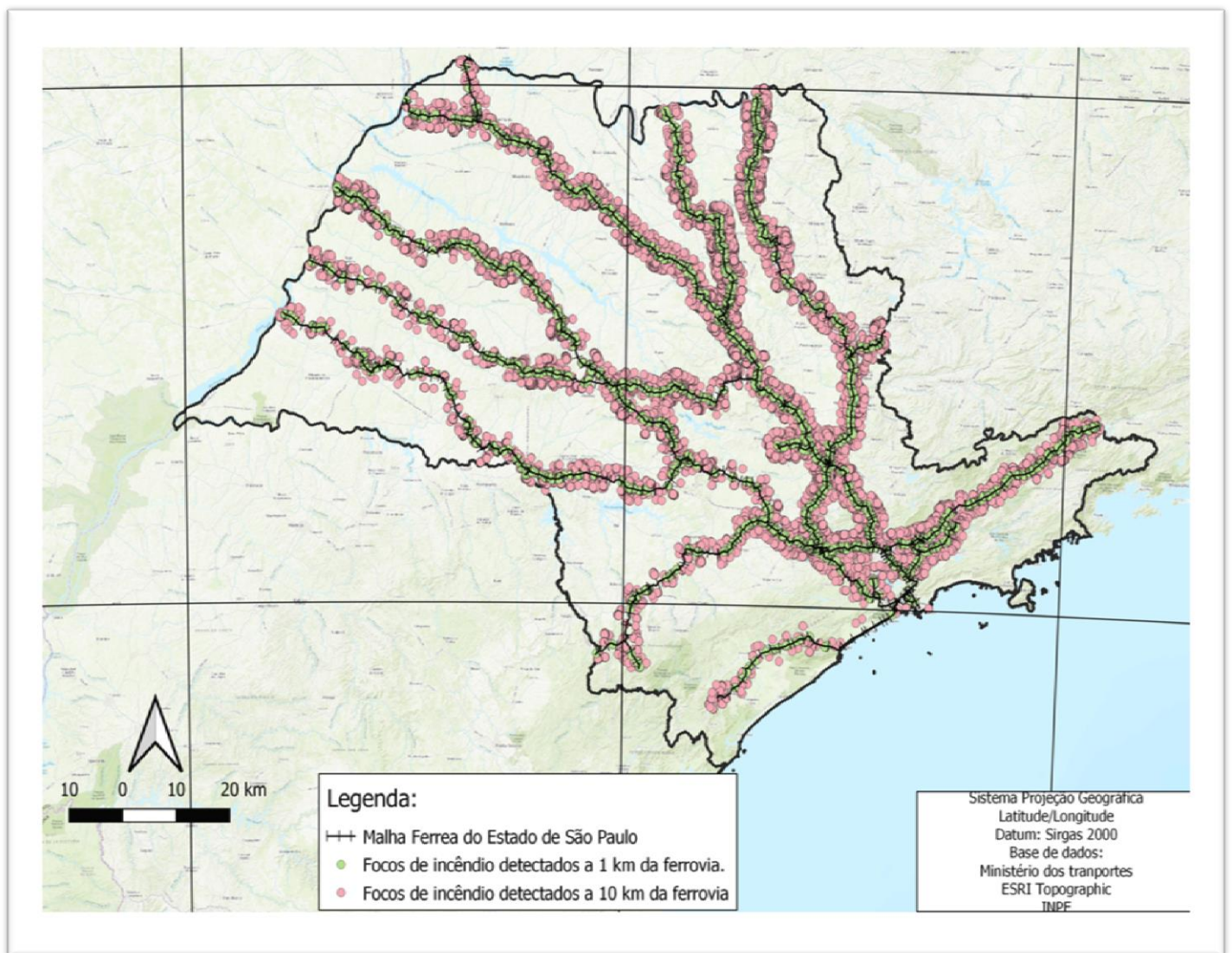
imagem 05, quando observados é possível verificar a continuidade incendiária, com focos surgindo desde os mais próximos aos trilhos e se distanciando em continuidade.

Imagem 05: Focos de incêndio localizados a 1 e 10 quilometro dos trilhos na área da 2ª Cia do 4º BPamb.



Dessa mesma forma o efeito se estende por todo o estado de São Paulo conforme se vê analisando a imagem 06, da análise espacial dos dados se verifica a possibilidade de parte dos incêndios que acometeram o estado de São Paulo terem sido iniciados pela falta de manutenção das áreas lindeiras à malha férrea, cabe aqui lembrar que os incêndios ocorrem todos os anos no período de estiagem paulista.

Imagem 06: Focos de incêndio localizados a 1 e 10 quilometro dos trilhos no estado de São Paulo



Não obstante ao se analisar a localização dos focos de incêndio dos anos anteriores é possível identificar que são recorrentes os focos de incêndio ao bordo dos trilhos conforme análise espacial apresentada nas imagens 07 e 08, nos anos de 2022 e 2023.

Imagem 07: Focos de incêndio detectados a 1 quilometro da malha férrea em 2022

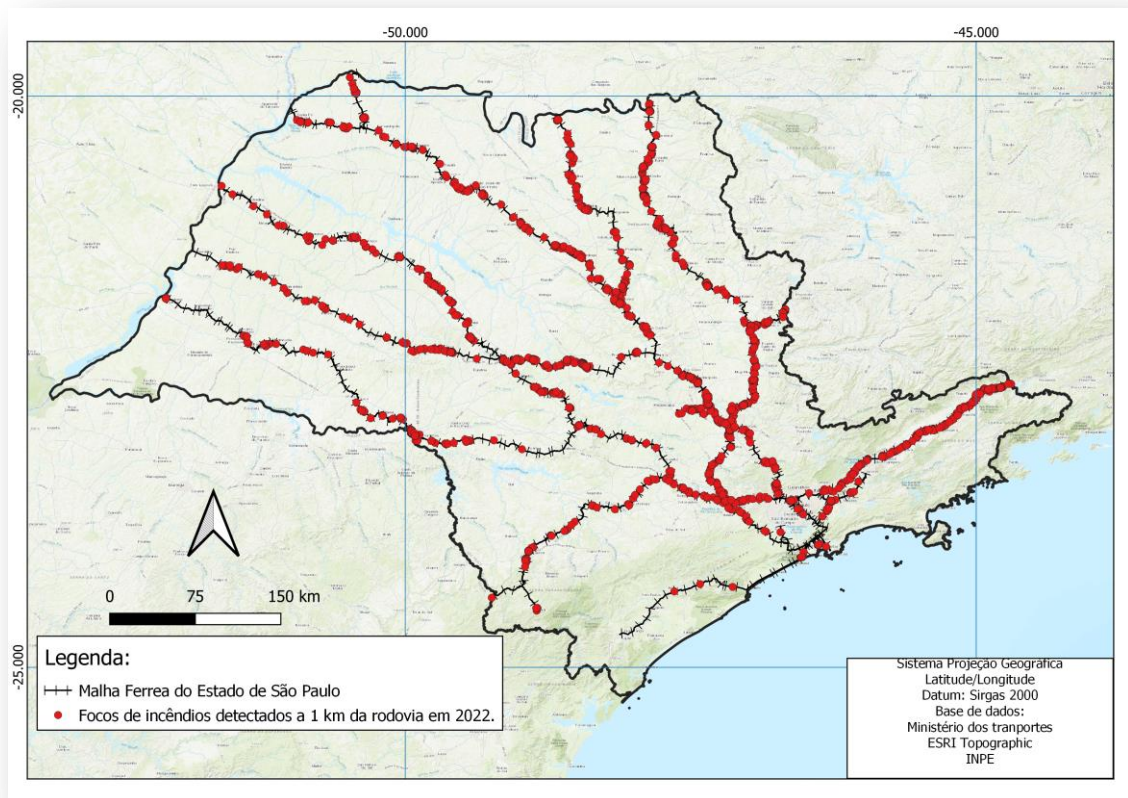
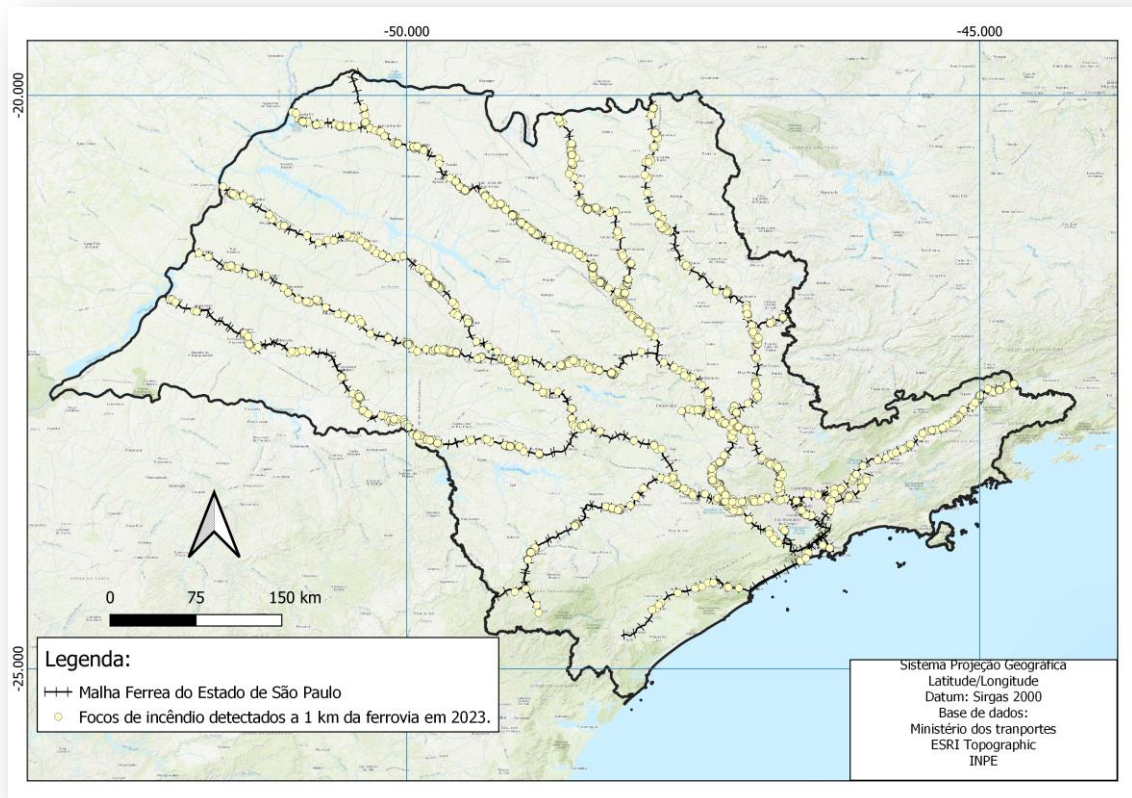


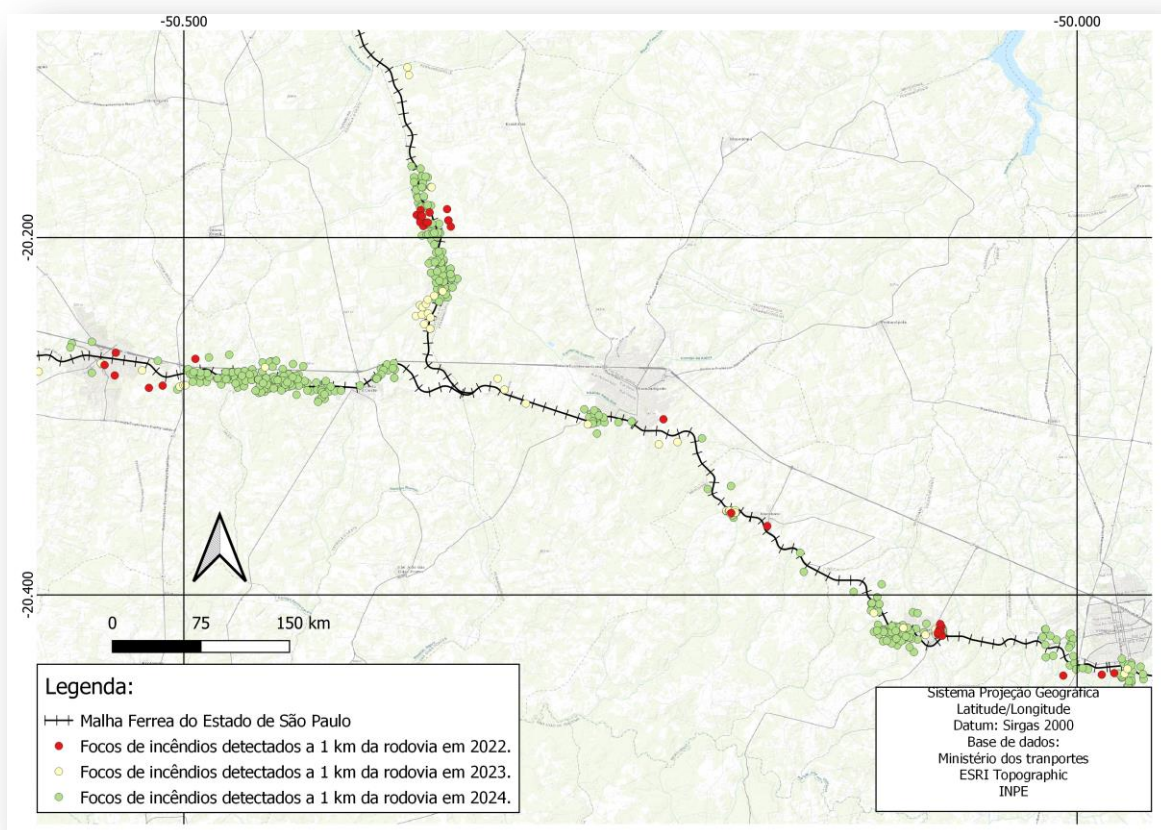
Imagem 08: Focos de incêndio detectados a 1 quilometro da malha férrea em 2023.



Não obstante, quando se aproxima a imagem dos focos de incêndio captados

anualmente é possível constatar a recorrência de incêndios nos locais onde passam os trilhos, estas informações, aliadas aos boletins de ocorrência lavrados pelos policiais ambientais no presente ano demonstram que as áreas marginais dos trilhos se encontram repletas de vegetação nos locais onde ocorrem incêndios anualmente.

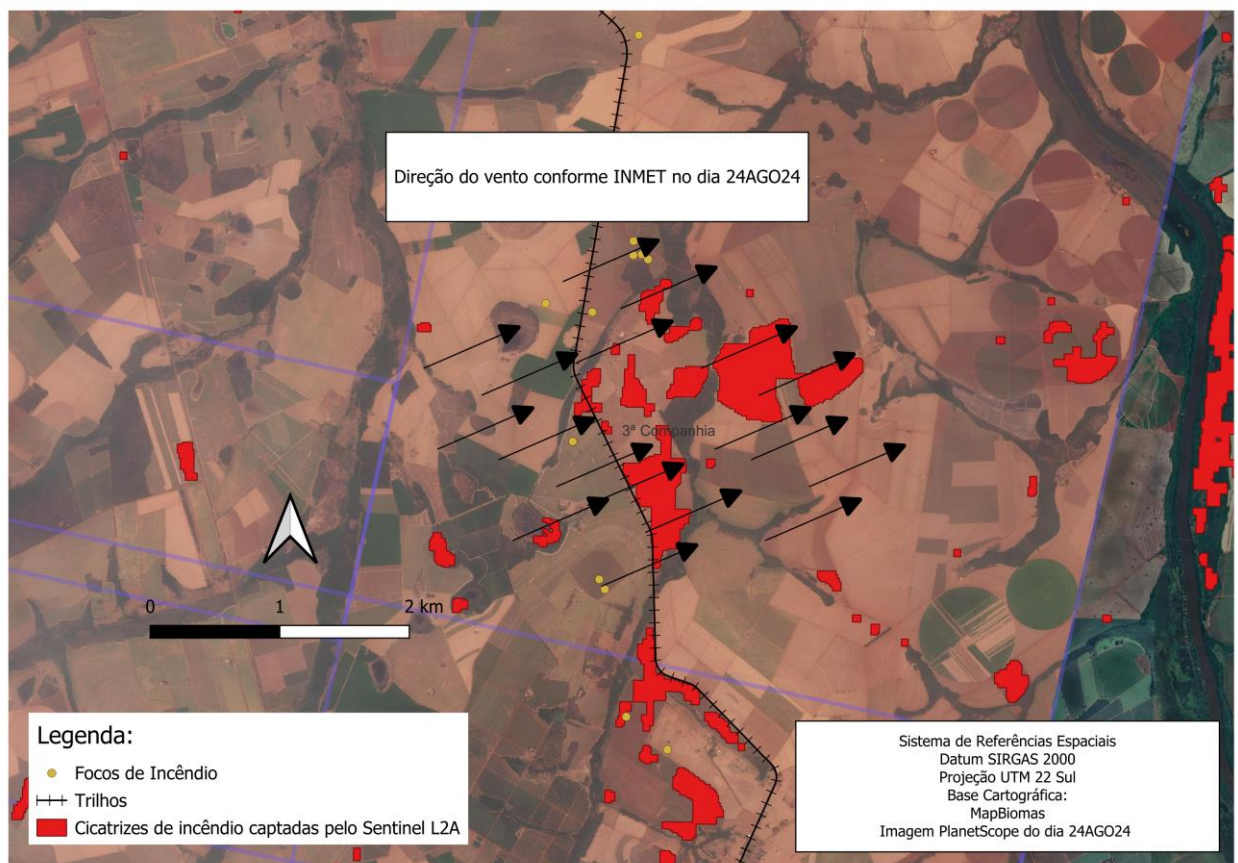
Imagem 09: Focos de incêndio detectados a 1 quilometro da malha férrea em de 01/01/2024 a 26/09/2024.



d.1. Estudos de casos:

d.1.1. Incêndio ocorrido no município de Barretos em 24 de agosto de 2024:

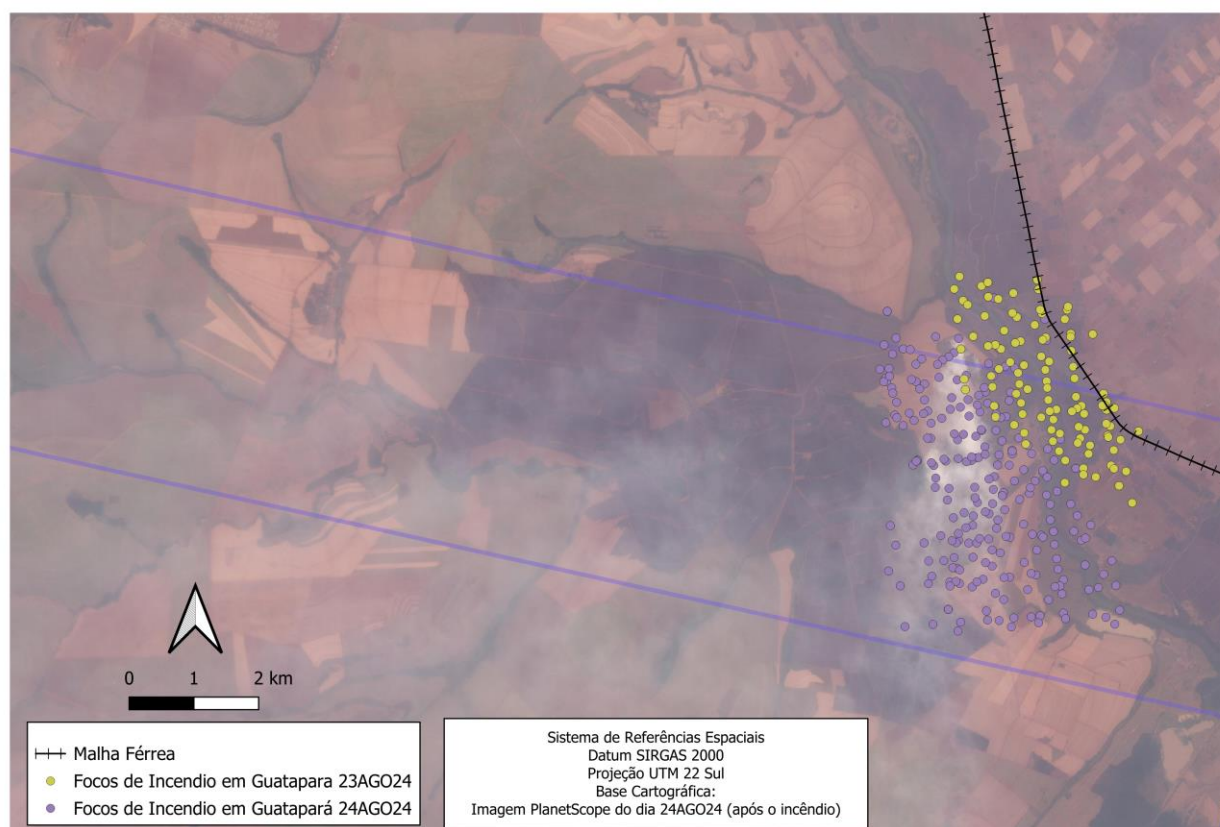
Imagem 10: Cicatrizes de incêndios do dia 24 de agosto de 2024 em Barretos/SP.



A imagem acima apresenta cicatrizes de queimadas obtidas do programa MapBiomias em vermelho, onde após análise da direção do vento fornecida pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), que sopravam da direção de 215° (fonte: <https://tempo.inmet.gov.br/TabelaEstacoes/A001>) na respectiva data, demonstra que o ponto inicial do incêndio se deu no trilho do trem sendo conduzido pelos ventos conforme sua direção.

d.1.2. Incêndio em Guataporá no dia 23 de agosto de 2024:

Imagem 11: Focos de incêndios dos dias 23 e 24 de agosto de 2024 em Guatapar/SP.

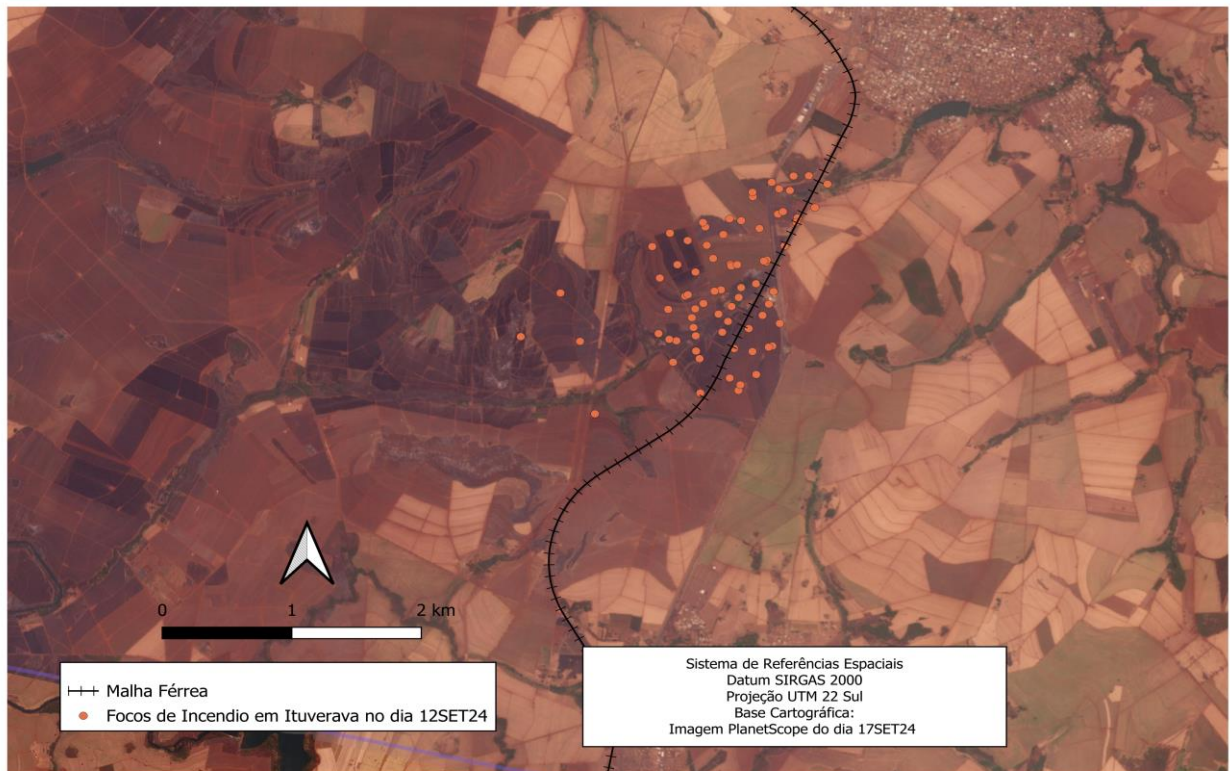


A imagem 11 nos traz a progressão dos focos de incêndios que se deram dos dias 23 para o dia 24 de agosto de 2024, todos extraídos do portal Terra Brasilis do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), temos que a linha férrea sem os devidos cuidados de manutenção quanto a presença de vegetação minimamente serviu de condutora das chamas, pois conforme se vê os primeiros focos ocorreram no dia 23 tendo continuidade no dia 24.

Outro ponto de importante observação é que a imagem do satélite demonstra a fumaça do incêndio, transcorrendo da parte superior para a parte inferior da imagem, apresentando assim a dinâmica do fogo que ainda se estende para oeste.

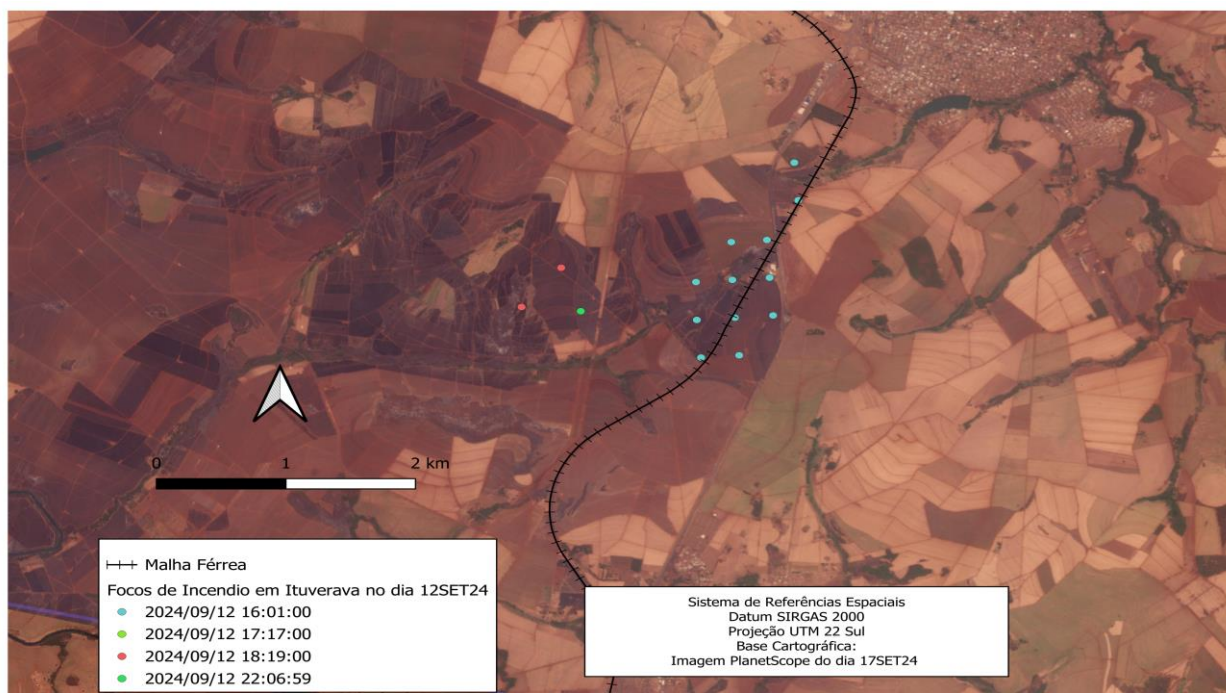
d.1.3. Incêndio em Ituverava no dia 12 de setembro de 2024:

Imagem 12: Focos de incêndios do dia 12 de setembro de 2024 em Ituverava/SP.



A imagem 12 nos mostra os a concentração de focos de incêndio ao redor da malha férrea no município de Ituverava, a partir dessa concentração foi realizada uma análise minuciosa da imagem 13 separando os focos por horário de captação, demonstrando que os primeiros focos ocorreram próximos aos trilhos conforme se observa.

Imagem 13: Focos de incêndios do dia 12 de setembro de 2024 em Ituverava/SP separados por horário.



O acima apresentado é apenas um exemplo de correlações da malha férrea com os incêndios florestais. Em diversos pontos do estado ocorreram situações as quais demonstram que os trilhos da RUMO minimamente serviram de condutores dos incêndios carecendo de análise mais aprofundada de todos os locais.

Assim, a falta de manutenção da faixa de domínio das áreas federais da malha férrea são condutores de incêndio e geram riscos à sustentabilidade ambiental, econômica e social da região, dessa forma, minimamente deveria ser exigido o trato dessas áreas.

A exigência de aceiragem é imposta ao produtor rural paulista como medida preventiva para a contenção de incêndios, não podendo ser lesado pela displicência de outros.

d. Hipóteses:

Conforme análise dos dados e fatos é possível que parte dos incêndios ocorridos no noroeste paulista tenham tido início nos trilhos das ferrovias, portanto, é necessário que sejam analisados aqueles incêndios com indícios de ter iniciado nas margens dos trilhos para verificar a sua ocorrência e o que motivou podendo ser falta de aceiragem da faixa de domínio, manutenção irregular dentre outros.

3. DISCUSSÃO:

a. Linhas de ação propostas:

Linha de ação 1: Análise através de imagens de satélites e Sistemas de Informações Geográficas SIG para determinar os locais com possibilidade de início de incêndio nas faixas de domínio das ferrovias, para após essa análise prévia determinar a ida de equipes ao local.

Linha de ação 2: As equipes, através dos dados fornecidos pelo INPE de incêndios com até 1 km de distância, deverão ir até o local do possível incêndio iniciado na faixa de domínio da linha férrea para coletar dados que indiquem o local de início do incêndio.

b. Análise das linhas de ação:

Linha de ação 1:

As equipes policiais devem através de imagens de satélite, preferencialmente utilizando o sistema Brasil MAIS, analisar os incêndios iniciados a até 1 km das ferroviárias verificando se existe nexo de causalidade entre a atividade exercida pela concessionária responsável pela ferrovia e o sinistro ocorrido através do cruzamento de dados da cicatriz da queimada e direção do vento, indicando o local de início do incêndio.

Trata-se de análise com aplicações de geoprocessamento, área da qual a Polícia Militar Ambiental é unidade gestora do conhecimento.

Para análise da direção do vento no dia e hora do incêndio a equipe policial militar deverá utilizar fontes oficiais de dados do pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMETO ou do sistema QUALAR da Companhia Estadual de Saneamento Básico (CETESB).

Para identificar a localização dos focos de queimadas devem ser utilizados os dados extraídos do sítio eletrônico do Banco de Dados de Queimadas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), já selecionados à distância de 1 km da ferrovia na planilha em anexo.

Nessa linha de ação os policiais devem ir a campo apenas para verificar registrar as condições das faixas de domínio da linha férrea.

Será necessário o acionamento do corpo de bombeiros para que possa emitir parecer técnico sobre as condições da faixa de domínio quanto à segurança contra eventos incendiários.

Linha de ação 2:

As equipes policiais devem ir a campo e verificar incêndio por incêndio de forma manual, analisando a presença de vestígios de área queimadas, tendo como norte as coordenadas geográficas dos focos de incêndio detectados pelo INPE indo ao local e verificando os vestígios de atividade incendiária.

Após a coleta destes dados em campo os policiais militares devem comparar os vestígios encontrados com a direção do vento na data e hora do incêndio com intuito de identificar o início do incêndio e caso seja nos trilhos ou área lindeira da ferrovia, responsabilizar a empresa concessionária.

O Corpo de Bombeiros deverá ser acionado para emitir parecer técnico sobre as condições da faixa de domínio quanto à segurança contra eventos incendiários

c. Vantagens e desvantagens das L de Aç.

Linha de ação 1:

Vantagens: O uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e tecnologias correlatas, gera economia de meios, como combustível e desgaste de material, incluindo viaturas, hora trabalhada do policial militar pois facilita o encontro de dados, bem como evita a exposição do policial militar a riscos.

Os dados fornecidos pelos SIG são normalmente de fontes oficiais e possuem referências geográficas, dessa forma realiza uma análise de dados espacial que traduzem a realidade do ocorrido.

Desvantagens: Para a utilização de SIG são necessários computadores e conhecimento especializado para realização das tarefas e medição de áreas de forma adequada.

Linha de ação 2:

Vantagem: Exige menos treinamento do policial, sem conhecimento específico em SIG.

Desvantagem: Leva mais tempo para verificação dos dados, bem como gera desgastes ao equipamento além de expor o policial a riscos que podem ser desnecessários, a medição da área pode ser incorreta pois a vista da imagem aérea fornecida por satélites facilita a localização das margens da queimada o que facilita sua medição.

4. CONCLUSÕES

Conforme acima fundamentado com a análise de dados exposta, existe a possibilidade de que parte das queimadas ocorridas no estado de São Paulo tenham tido início nos trilhos da malha férrea, cabendo a fiscalização destes pontos para analisar o que está ocorrendo, caso seja detectado que realmente ocorreram incêndios por conta da falta de zelo da empresa concessionária que sejam aplicadas as devidas medidas de responsabilização para que seja exercido seu efeito educativo no intuito de evitar que se repita em 2025.

Assim, proponho que seja realizada operação em âmbito estadual para análise de todos os focos de incêndio localizados a até 1 km de distância dos trilhos.