

**ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres
RDT – Recurso de Desenvolvimento Tecnológico**

PLANO DE TRABALHO

**PROJETO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO
SISTEMA DE PROTEÇÃO DE ANIMAIS SILVESTRES EM FERROVIAS
RAIL WILDLIFE SAFEGUARD SYSTEM**

Tema prioritário: 4 - Pesquisas e desenvolvimento de soluções para aumento da segurança ferroviária, com foco principal em passagens de nível e locais críticos.

Rumo Malha Central S.A.

17/01/2025

SUMÁRIO

1.	DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	3
1.1	Título do Projeto	3
1.1.1	Linha de inovação e desenvolvimento	3
1.1.2	Temas	3
1.2	Objetivos	3
1.2.1	Objetivo Geral	3
1.2.2	Objetivos Específicos	3
2.	JUSTIFICATIVA	4
3.	DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	5
3.1	Métodos e técnicas utilizadas	5
3.2	Etapas	8
4.	PREVISÃO DE INÍCIO, TEMPO DE EXECUÇÃO E CUSTO TOTAL	10
5.	LOCAL DE EXECUÇÃO	11
6.	ENTIDADE E EQUIPE EXECUTORA	12
6.1	Identificação da entidade	12
6.2	Identificação da equipe executora	13
7.	PRODUTOS	14
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS / NORMATIVOS APLICÁVEIS	15
9.	ANEXOS DO PLANO DE TRABALHO	16

1. DESCRIÇÃO DO PROJETO

1.1 Título do Projeto

Sistema de Proteção de Animais Silvestres em Ferrovias - RWS

1.1.1 Linha de inovação e desenvolvimento

Referente às diretrizes e objetivos que se enquadram, conforme os artigos 2º, 3º e 4º da Resolução nº 6.021, de 20 de julho de 2023:

Art. 2º Os recursos de que trata esta Resolução serão utilizados na forma deste artigo.

§ 1º Os RDT deverão ser utilizados em projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação no setor ferroviário, mediante aplicação em programas prioritários, com possibilidade de parceria com:

I - instituições científicas, tecnológicas e de inovação;

Art. 3º Os RDT serão destinados a projetos que atendam às seguintes diretrizes:

I - modernização da infraestrutura integrante do Subsistema Ferroviário Federal;

II - melhoria da qualidade dos serviços objeto de concessão ferroviária federal, inclusive relacionada aos atributos de regularidade, continuidade, eficiência, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e modicidade das tarifas;

Art. 4º Os RDT deverão ser destinados a projetos que possuam como objetivo a inovação no desenvolvimento de:

V - soluções de integração com o meio ambiente e utilização de energias alternativas aos derivados de petróleo;

1.1.2 Temas

Temas que definem o projeto: Proteção à Fauna, segurança ferroviária, inovação tecnológica, produção de conhecimento técnico relativo ao comportamento animal.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo Geral

Desenvolver, implementar, testar e divulgar a eficácia de um sistema de afugentamento de animais silvestres em ferrovias a partir da emissão de alertas sonoros.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver um sistema de emissão de alertas sonoros exclusivo para ferrovia, que seja acionado previamente a passagem de trens;
- Instalar e testar o sistema em locais comuns de atropelamento de fauna;
- Avaliar o comportamento de animais silvestres, através do monitoramento por câmeras, frente a emissão de diferentes ruídos;
- Avaliar e comparar a eficácia de cada tipo som para o afugentamento da fauna;
- Verificar se em trecho de instalação do sistema houve redução da taxa de atropelamentos de animais;
- Divulgar as ações realizadas através de informativos, apresentação em eventos e artigos científicos.

2. JUSTIFICATIVA

Os modais de transporte terrestre, como rodovias e ferrovias, são componentes fundamentais ao desenvolvimento socioeconômico, promovendo além de acessibilidade, o transporte de vários tipos de materiais e insumos (Coffin 2007). Contudo, a implantação e operação desses tipos de infraestrutura provocam enormes impactos ao meio ambiente, tanto nos componentes abióticos quanto os bióticos (Forman & Alexander 1998). Dentre os impactos causados à fauna, podemos destacar o efeito barreira, causado pela fragmentação do habitat e a perda de espécimes por atropelamento (Forman et al., 2003).

A Rumo Logística é a maior operadora de ferrovias do Brasil e nos últimos anos tem registrado o óbito de milhares de animais silvestres durante as campanhas dos Programas de Monitoramento de Fauna Atropelada, onde 80% dos registros são de mamíferos. Uma das principais espécies vítimas de colisão com trens nas concessões da Rumo, é a anta (*Tapirus terrestris*) (Banco de Dados Rumo Logística).

Nos últimos anos, cumprindo suas obrigações contratuais e regulamentares, a Rumo tem implementado diferentes estratégias para redução dos atropelamentos de fauna dentro de sua área de operação, como passagens inferiores de fauna, comunicação social com lindeiros, “mata-burros”, rampas de salto e principalmente a instalação de muitos quilômetros de cercamento do tipo alambrado.

Porém, embora aceito como medida para mitigação de colisões, o método atual de cercamento possui diversas restrições, tais como:

1. Estudos apontaram que o método de cercamento não tem eficácia de 100%;
2. As cercas são superadas pela fauna de diversas formas (espécies que escalam, saltam, voam, cavam) - Jackson e Griffin, 2000;
3. As cercas para serem efetivas precisam ser muito longas, dada a capacidade de deslocamento dos animais da fauna (Huijser et al., 2016), que pode ultrapassar 10km/dia;
4. Cercamentos mais longos em ferrovias resultam na restrição do acesso de funcionários e máquinas responsáveis pela manutenção da via;
5. O cercamento precisa ser interrompido em passagens em nível, o que acarreta em uma fragilidade na medida, pois este *gap* pode ser acesso por animais, que acabam armadilhados entre as cercas - Huijser et al., 2016;
6. A escolha do local para posicionar o cercamento na faixa de domínio também é um item de atenção visto que, se instalado no limite da faixa, há probabilidade de isolar grandes fragmentos florestais dentro da ferrovia (e aprisionar animais), e se instalado mais próximo ao ferrovia, há risco de invasão da faixa de domínio.

Posto isso, o Brasil e o mundo carecem de novas tecnologias com bom custo-benefício, que sejam efetivas em reduzir o impacto da operação ferroviária sobre a fauna silvestre e que ao mesmo tempo sejam viáveis do ponto de vista financeiro.

Se comprovada a efetividade, além de ser o primeiro sistema de afugentamento animal implementado no Brasil (incluindo o modal rodoviário), essa metodologia poderá custar até cinco vezes menos que o cercamento de um área de mesmo tamanho.

Além disso, entende-se como relevante a publicação dos resultados em periódicos científicos e se efetivo, a apresentação do método para órgãos ambientais federais e estaduais, a ampla divulgação em eventos nacionais (Ex.: Via Viva, Fórum Brasileiro de Biodiversidade, Congresso Brasileiro de Mastozoologia, Simpósio Brasileiro de Conservação da Natureza, Workshop Nacional sobre Conservação e Manejo de Fauna Silvestre, dentre outros) e internacionais (Ex.: Infrastructure & Ecology Network Europe - IENE, African Conference for Linear Infrastructure & Ecology – ACLIE, Conference of the Parties (COP) da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), Wildlife Conservation Congress (WCC), International Conference on Ecology and Transportation (ICOET), dentre outros).

Em observância aos artigos 2º, 3º e 4º da Resolução nº 6.021/23, informamos que a Rumo já cumpre suas obrigações contratuais em relação ao tema, através da implementação de metodologias de mitigação de colisões aceitas pelo Órgão Ambiental Regulador. A proposta da Rumo aqui é apoiar a ciência na busca por diferentes metodologias e desenvolver novos sistemas, fazendo uso de tecnologias e compartilhando o conhecimento adquirido através da pesquisa realizada. Este será o primeiro estudo tecnológico com finalidade conservacionista conduzido em nível nacional para uma ferrovia em operação.

O problema foi apresentado à três empresas ligadas ao ramo de tecnologia e recebeu três diferentes propostas. Dentre elas, a que melhor atendeu ao escopo será detalhada no item 3.

3. DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

3.1 Métodos e técnicas utilizadas

Foram escolhidos nove pontos de 1.2 km para instalação dos equipamentos para os testes iniciais. O critério de escolha dos locais se deu a partir da grande probabilidade de atropelamento de animais nos locais e também considerando dados pretéritos. Foram identificados diversos trechos, porém foram selecionados apenas os trechos que não contam com cercamento implementado, para não haver interferências nas análises de efetividade do sistema.

A localização dos trechos é descrita no item “5 – Local de Execução”.

A proposta que melhor atendeu ao escopo solicitado pela Rumo, em relação a custos, materiais, resolução do problema e qualificação técnica da equipe foi a da Utem Engenharia de Projetos, *startup* do ramo de tecnologia ferroviária.

O presente projeto consistirá na instalação de um sistema de alto-falantes que são acionados quando a composição está se aproximando do local crítico para o atropelamento de fauna. O sistema será acionado automaticamente, no mínimo a 2 km antes da chegada da composição ferroviária ao local. Numa situação em que a velocidade máxima da via for 80km/h, o tempo que o animal terá para sair do trecho é de pelo menos 1’30”, tempo considerado como suficiente para evitar a colisão.

Os auto-falantes serão instalados aos pares, em quatro postes, posicionados nas margens da ferrovia, a uma distância de 300 metros entre si, atingindo uma área de cobertura de aproximadamente 1,2 km (ou maior a depender do local).

Dessa forma, a estratégia pode ser melhor apresentada através das figuras abaixo:

Figura 1 – Disposição do sistema de afugentamento animal na ferrovia.

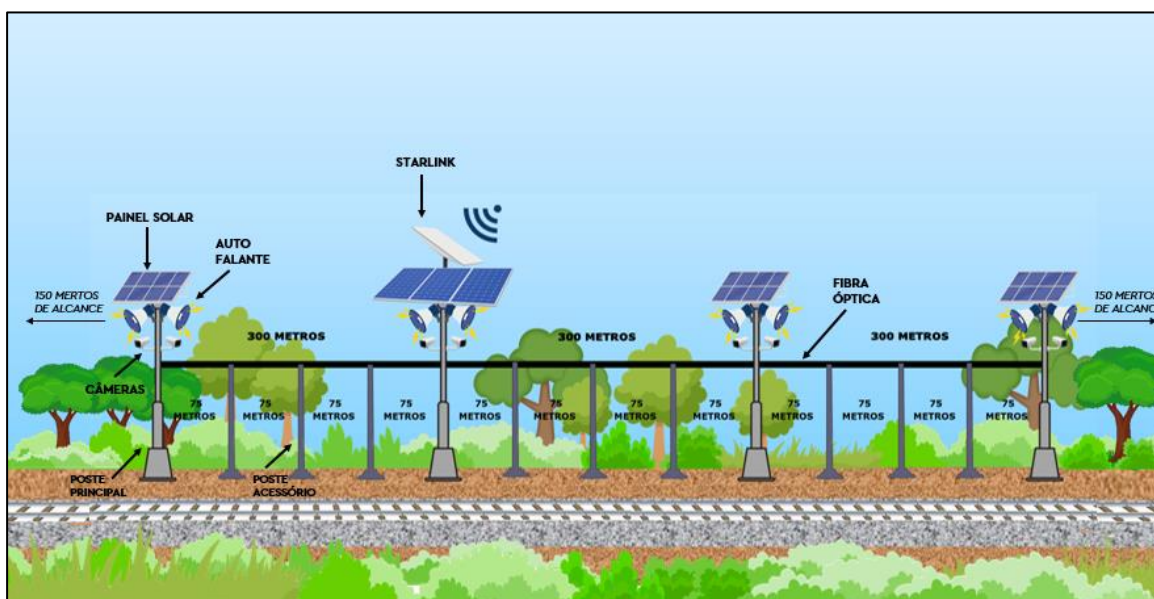
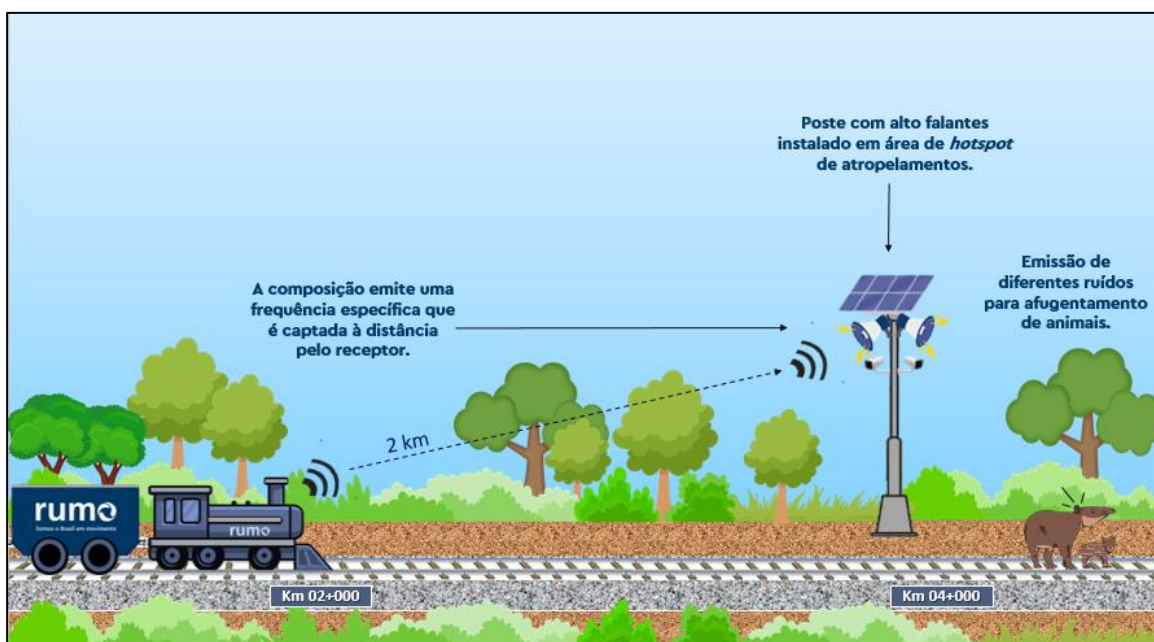


Figura 2 - Funcionamento do sistema de afugentamento animal.



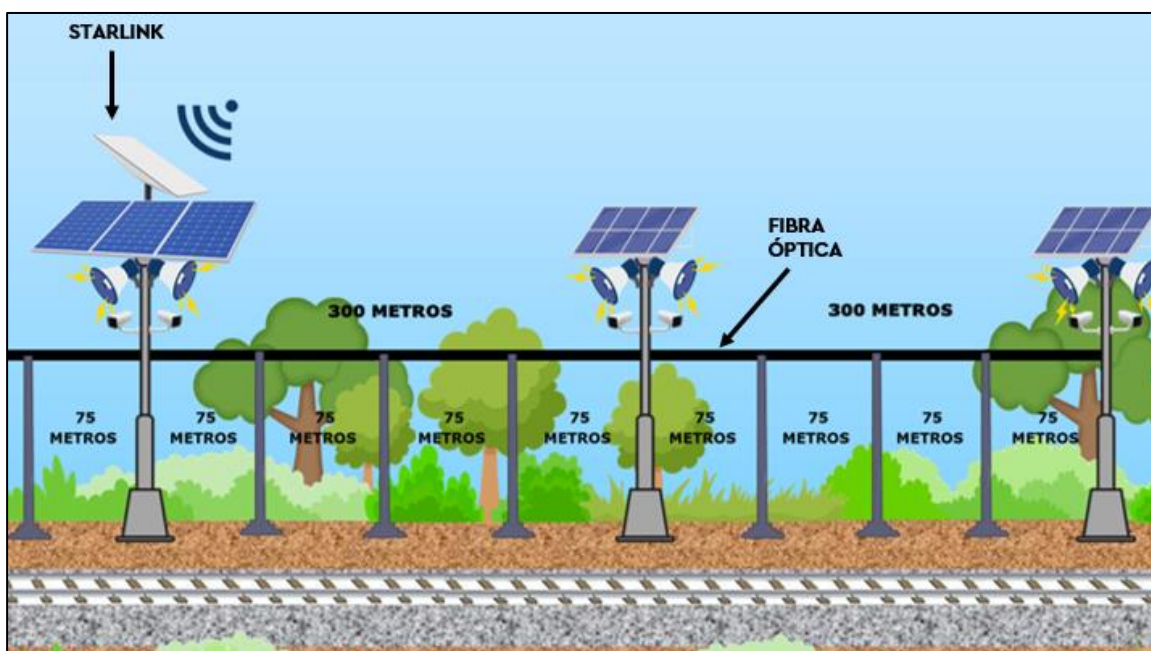
A captação da aproximação de trens é feita por receptores presentes em todos os postes, onde serão feitas as emissões dos sons. Essa condição permite que se consiga captar a presença do trem há pelo menos 2 km de distância, e, a partir disso, iniciar a emissão dos sons, possibilitando a fuga com tempo hábil dos animais que estiverem na via. Esses sons serão intercalados e testados entre sons de alta frequência (mais agudos), voz humana, sirene de ambulância, latido de cachorro, dentre outros. A mescla dos ruídos sonoros se faz necessária para evitar que os animais se adaptem a um único som, gerando assim maiores resultados de afugentamento.

Em cada poste também haverá duas câmeras com infravermelho para monitoramento e avaliação de comportamento dos animais durante a emissão dos ruídos, a fim de avaliar de maneira remota a funcionalidade e a necessidade de otimizações e melhorias no projeto. As câmeras devem ser acionadas toda vez que o ruído sonoro for emitido, e devem conter captação de som junto com o vídeo, para possibilitar a avaliação de cada

comportamento frente a cada exposição sonora.

Para o funcionamento da solução se faz necessário existir um sistema solar off-grid, em cada um dos postes, além de internet via satélite, visto que a ferrovia está inserida em sua maioria em área rural sem sinal de rede telefônica, internet ou energia elétrica. A antena de internet via satélite ficará em apenas um dos postes e a conexão para os demais será conduzida através de fibra óptica, ancorada em postes menores, conforme se observa na figura abaixo:

Figura 3 - Sistema de captação e transmissão de internet via satélite.



Os pontos de instalação contam com componentes estruturais (como sapatas, base de postes, postes, caixas herméticas e suporte de painel solar), sistema de energia (painel solar, bateria estacionária, chicotes elétricos e proteção elétrica), dispositivos de reconhecimento e controle (com placas eletrônicas dedicadas), sistema de comunicação e transmissão (rádio, placas de voz, sistemas de som, modem, sistema de internet via satélite, sistema completo de som e auto-falantes), monitoramento por vídeo (câmeras com infravermelho com armazenamento de dados).

A partir dos resultados dos testes iniciais na ferrovia, serão produzidos materiais científicos que serão publicados em periódicos, descrevendo os resultados do comportamento dos espécimes frente aos diferentes ruídos sonoros e a efetividade do sistema no afugentamento de espécimes e consequente redução de atropelamentos, para futura validação do método junto à órgãos ambientais reguladores. De forma complementar, a Rumo Logística firmou uma parceria com o Refúgio Biológico Bela Vista da Itaipu Binacional, para realização de testes experimentais com as antas de cativeiro. Os animais do refúgio foram submetidos a diferentes estímulos sonoros em diferentes horários do dia, para avaliação da efetividade de cada ruído no afugentamento dos animais. Esse projeto foi realizado com a finalidade de testar e selecionar os sons que serão utilizados no Sistema RWS e o artigo científicoreferente a este estudo está em fase de desenvolvimento para posterior publicação.

A contribuição com a comunidade científica é essencial para replicação de metodologias efetivas na redução na mitigação de atropelamentos e conservação de espécies.

3.2 Etapas

I. Suprimentos

Trata-se de um trâmite interno de contratação dentro da Rumo. Essa etapa consiste na elaboração de um termo de referência com as especificações do escopo de trabalho e dos materiais necessários para o desenvolvimento do projeto. Assim que criada a requisição de campo, o suprimentos irá seguir o fluxo pré-estabelecido que em geral consiste em entrar em contato com os fornecedores (homologados ou não) para obtenção oficial das propostas e negociações de valores. Feita a negociação, o fornecedor que tiver a melhor proposta técnica em termos de qualidade, preço, prazo de entrega, dentre outros critérios, será selecionado. Esta etapa dura cerca de 40 dias corridos, quando o fornecedor já é homologado no portal de fornecedores da Rumo, do contrário, é necessário que este conclua este processo junto ao sistema para que assim o contrato possa ser efetivado. Nesse sentido a duração dessa fase fica condicionada a conclusão da homologação.

II. Contratação

Na etapa de contratação, com o fornecedor já definido e devidamente homologado, a equipe jurídica da Rumo irá elaborar o contrato de prestação de serviços, com todas as cláusulas necessárias (responsabilidades, obrigações, condições de entrega, padrões de qualidade, rescisão, dentre outras), que amparam tanto o contratante, quanto a contratada. Após todas as revisões, ambos assinam a pactuação (Rumo e empresa selecionada) e assim o contrato ficará disponível para mobilização. Essa fase é crucial para garantir estabelecimento de uma relação comercial sólida e eficiente com o fornecedor. A duração dessa etapa é de aproximadamente 15 dias corridos.

III. Mobilização

Essa fase refere-se ao processo de preparação e integração do fornecedor às operações da empresa após a assinatura do contrato. Esta fase envolve diversas atividades essenciais para garantir que o fornecedor esteja pronto para atender às demandas e expectativas da empresa de maneira eficiente. Para acesso à ferrovia, o fornecedor precisará passar por treinamentos internos, como regulamento operacional e integração de segurança. Geralmente nesta etapa é liberada a primeira medição contratual para mobilização da mão obra necessária para execução do projeto. Há também reuniões de alinhamento entre a Rumo e o fornecedor, bem como vistorias presenciais para refinamento e ajustes no escopo e cronograma de execução. Há também a abertura de ART por parte do engenheiro responsável pelas atividades e informe de início para as autoridades fiscalizadoras (quando cabível). Esta etapa dura em média 15 dias.

IV. Compra de materiais e desenvolvimento de sistemas

A compra de materiais e o desenvolvimento dos sistemas é inteiramente de responsabilidade da contratada, porém com fiscalização do time da Rumo sobre as atividades realizadas semanalmente e aderência ao cronograma. A empresa deverá adquirir todos os insumos necessários e desenvolver todo escopo tecnológico do sistema, bem como planejar sua distribuição e realizar testes em laboratório para verificação da funcionalidade e necessidade de ajustes. Duração da etapa: 45 dias

V. Transporte até o local

Todos os equipamentos necessários à execução do projeto deverão ser transportados em segurança até o local de instalação. Antes de iniciar o transporte, é crucial planejar a rota mais eficiente, considerando fatores como distância, condições das estradas, possíveis

obstáculos, regulamentações de transporte, custos e prazos de entrega. Os produtos devem ser preparados para o transporte, garantindo que estejam protegidos contra danos durante o trajeto. Durante o transporte, é essencial monitorar o status da carga para garantir que ela esteja sendo entregue conforme planejado. Nos trechos onde não há acesso rodoviário, haverá a necessidade de solicitar o apoio do trem de serviço da Rumo (lastro), para descarga do material nos pontos estratégicos da ferrovia. Ao chegar ao local de destino, os produtos devem ser descarregados de forma organizada e cuidadosa. Duração da etapa: 10 dias

VI. Instalação

Esta etapa se refere a instalação do sistema nos *hotspots* de atropelamento de fauna. Uma das primeiras ações é preparar a área onde o projeto será implementado, como definição do ponto de início e término, limpeza do terreno, escavação no local onde ficarão os postes e preparação da infraestrutura básica. A empresa responsável precisa ter definido previamente a metodologia construtiva, inclusive antevendo a necessidade de locação de equipamentos específicos e mão de obra adicional. Todos os recursos necessários devem ser mobilizados e disponibilizados para perfeita execução da atividade.

Nessa fase é importante documentar todos os processos, decisões, dificuldades, isso inclui a criação de relatórios de progresso, registros de testes e a documentação de manuais operacionais. Duração da etapa: 50 dias

VII. Calibração

Essa fase envolve ajustar e verificar a precisão e o funcionamento correto de instrumentos, equipamentos ou sistemas para garantir que eles estejam operando de acordo com as especificações desejadas e padrões estabelecidos. Duração: 20 dias

VIII. Avaliação da efetividade

Sempre que houver a passagem de uma composição, o sistema será automaticamente acionando, tanto a parte de auto falantes, quanto as câmeras de monitoramento. Dessa forma, se houver algum animal na via antes da chegada do trem, as filmagens permitirão a visualização do comportamento de fuga (ou não) do animal. Os dados de observação serão compilados em uma planilha única de Excel, e posteriormente analisados estatisticamente, a fim de determinar a efetividade de cada tipo de ruído e compreender qual som mais afungentou animais e qual não surtiu resultado. O detalhamento da avaliação de efetividade é apresentado nas sub-etapas abaixo:

- a. Acesso Remoto: O sistema de câmeras é acessível remotamente através de um aplicativo dedicado. Esse aplicativo permite a visualização das imagens em tempo real e a reprodução de vídeos gravados diretamente de qualquer local, desde que seja dentro do horário de operação determinado.
- b. Armazenamento das Imagens: As imagens capturadas pelas câmeras são armazenadas por até 7 dias, garantindo tempo suficiente para análises detalhadas e registros completos de qualquer incidente relevante, como a presença de animais ou movimentação de trens.
- c. Visão Noturna: As câmeras são equipadas com infravermelho, permitindo a visualização mesmo durante a noite. No entanto, o alcance do infravermelho é limitado, o que é adequado para a detecção de fauna de maior porte nas proximidades da ferrovia.

- d. Detecção de Movimento: As câmeras possuem sensores de movimento altamente sensíveis que detectam tanto a passagem de trens quanto a presença de animais de maior porte que se aproximam da área de monitoramento. Quando um movimento é detectado, o sistema registra automaticamente o instante exato do evento.
- e. Acesso Limitado: O acesso remoto às câmeras está disponível apenas durante o período das 9h às 16h, horário em que os painéis solares estão em operação, fornecendo energia para carregar as baterias que mantêm o sistema de monitoramento e a conexão à internet ativa. Fora desse horário, o sistema entra em modo de economia de energia.
- f. Relatórios de Acionamento: O sistema gera relatórios automáticos quando detecta movimentos. Esses relatórios contêm o horário exato e a duração dos acionamentos, permitindo que a equipe de monitoramento realize a análise detalhada dos vídeos para verificar se o afugentamento de animais ocorreu de forma eficaz.

Duração da etapa: 90 dias

IX. Ampla divulgação, validação do método, elaboração do manual técnico e desenvolvimento de artigo científico

A divulgação tem como objetivo promover e compartilhar as informações referentes ao projeto com um público amplo. Os canais de divulgação incluem conferências, workshops, seminários, webinars, redes sociais, sites institucionais, releases de imprensa, entre outros.

Essas atividades são complementares e essenciais para garantir que o conhecimento gerado por um projeto ou pesquisa seja adequadamente compartilhado, documentado e validado pela comunidade científica e pelos usuários potenciais. A combinação de ampla divulgação, elaboração de manuais técnicos e desenvolvimento de artigos científicos promove a transparência, a replicabilidade e o impacto positivo das descobertas e inovações realizadas. Já a elaboração do manual técnico terá como objetivo documentar detalhadamente os procedimentos, protocolos, especificações técnicas e diretrizes relacionadas a um projeto, equipamento ou processo. Já a elaboração de um artigo científico contribui para o avanço do conhecimento na área, aumenta a visibilidade e credibilidade do trabalho e fomenta a importância da destinação de recursos para projetos de pesquisa e inovação. A publicação do artigo dependerá da obtenção dos resultados de monitoramento e do prazo do periódico escolhido. Duração da etapa: 60 dias

4. PREVISÃO DE INÍCIO, TEMPO DE EXECUÇÃO E CUSTO TOTAL

Anos contratuais em que as despesas do projeto serão realizadas:

- 1. Julho de 2024 a Julho de 2025 - RMC; e,
- 2. Julho de 2025 a Julho de 2026 – RMC.

Data prevista para início: 31/01/2025

Data prevista para término: 31/12/2025

O sistema será testado em seis pontos da ferrovia, distribuídos ao longo da Rumo Malha

Norte, nos estados de MS e MT. Será coberta uma área total de 10,8 km lineares de ferrovia, número relevante e importante para validação do método. O valor total do projeto é de R\$ 2.500.000,00, considerando a execução do escopo e o acompanhamento por parte da Rumo. O prazo estabelecido no cronograma físico-financeiro é de 12 meses, iniciando as tratativas no mês de Janeiro de 2025 e finalizando até dia Dezembro de 2025.

Tabela 1 - Ações previstas ao longo dos 12 meses.

Elementos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Trâmites internos de contratação Rumo												
Execução Utem - Mobilização a Calibração												
Acompanhamento em campo Rumo, avaliação de efetividade e publicações												

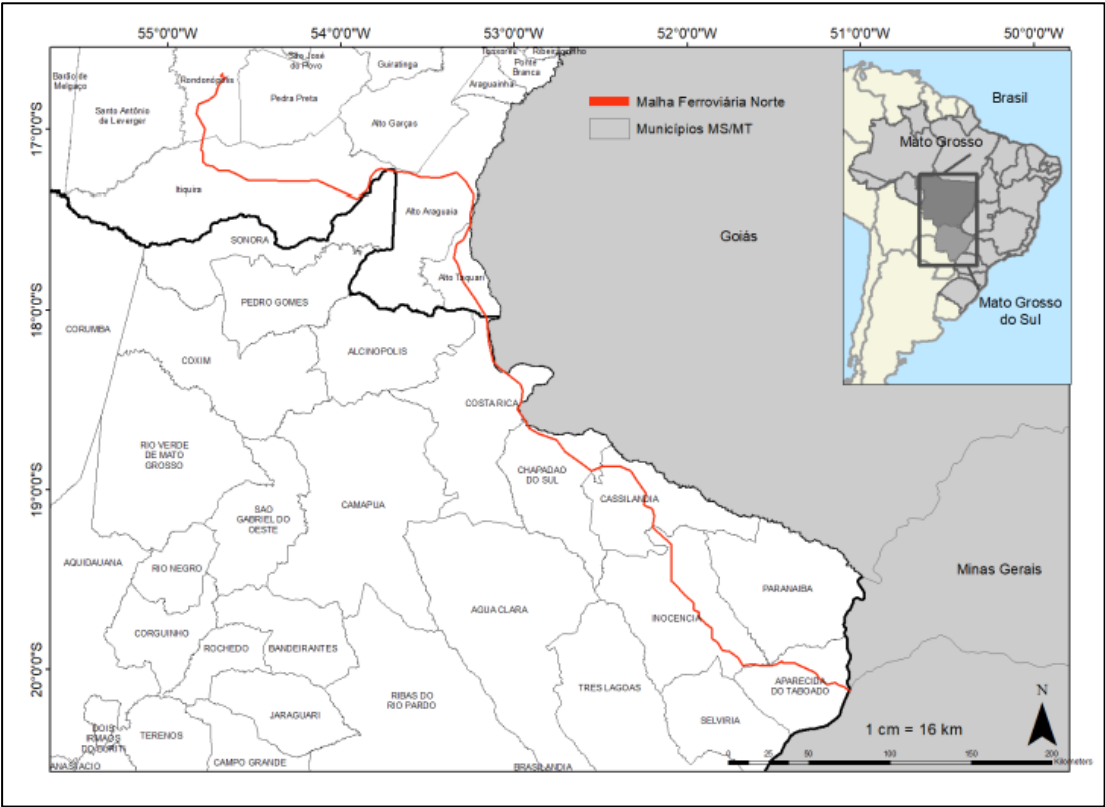
O repasse de verba a Utem será de R\$2.355.105,41 e para o acompanhamento da Rumo, com vistorias a campo, divulgação e publicações será de R\$144.894,59. Os detalhes que incluem todos valores, equipamentos e etapas do processo são detalhados na planilha em excel apresentada no anexo II.

Os valores de diárias seguiram as diretrizes estabelecidas pelo Decreto nº 11.872, de 2023. As cotações aéreas são apresentadas no anexo IV.

5. LOCAL DE EXECUÇÃO

A Malha Norte da Rumo possui cerca de 754 Km de extensão, iniciando em Aparecida do Taboado - MS (marco inicial) e terminando em Rondonópolis - MT. A figura abaixo apresenta a localização da malha férrea:

Figura 4 - Traçado da Rumo Malha Norte.



Atualmente é a Malha Norte é a mais adequada para realização dos estudos, visto que está em plena operação, possui base de dados de atropelamentos de animais para comparativos de efetividade e também possui medidas de mitigação de colisões convencionais implementadas em diferentes trechos, para posterior comparação.

Posto isso, considerando os critérios de exclusão estabelecidos, o banco de dados da referida malha foi minuciosamente analisado, levando em conta a localidade e a quantidade de ocorrências, e então foram escolhidos seis trechos para realização dos testes com o “Sistema de Proteção de Animais Silvestres”, conforme detalhamento abaixo:

Tabela 2 - Locais sugeridos para instalação dos sistemas.

Município	Km Início	Km Fim	Extensão	Nº de Antas	Paisagem de entorno	Nº Sistemas
Rondonópolis	709,4	710,9	1,5	4	Agricultura	1
Rondonópolis	705,96	707,2	1,24	2	Florestal	1
Itiquira	629,756	632,4	2,644	4	Agricultura	2
Alto Araguaia	504,44	505,5	1,06	5	Florestal	1
Alto Araguaia	472	475,01	3,01	21	Florestal/Silvicultura	3
Alto Araguaia	469,32	470,67	1,35	10	Florestal/silvicultura	1
TOTAL	-	-	10,8	46	-	9

6. ENTIDADE E EQUIPE EXECUTORA

6.1 Identificação da entidade

UTrem Engenharia de Projetos

CNPJ: 38.404.107/0001-78

I.E.: 90862780-62

Endereço: Rua Nicolau Maeder, 651, Curitiba, PR 80030-330

Contato: [contato.utrem@gmail.com/](mailto:contato.utrem@gmail.com) (41) 98458-4431

UTrem Engenharia e Ensino

CNPJ: 41.480.584/0001-27

Endereço: Rua Nicolau Maeder, 651, Curitiba, PR 80030-330

Contato: [contato.utrem@gmail.com/](mailto:contato.utrem@gmail.com) (41) 98458-4431

A UTrem Engenharia de Projetos é uma empresa especializada no desenvolvimento de soluções tecnológicas voltadas para o setor ferroviário. Desde sua fundação em 2020, a UTrem se destaca no mercado por sua expertise em desenvolvimento, prototipação e instalação de sistemas ferroviários inovadores. Um dos marcos significativos da UTrem foi sua participação e sucesso no projeto "Fuse", elaborado em colaboração pela Rumo Logística. Esse projeto impulsionou o surgimento da UTrem e demonstrou sua capacidade de oferecer soluções de alta qualidade para o mercado ferroviário. Ao longo de sua trajetória, a empresa realizou uma variedade de projetos, incluindo passagens de nível (Pedidos 4501521971 e 4501521987), bandeiras eletrônicas (Pedido 4501686311), balanços de vagão (Pedido 4501704318), balanços de locomotiva (Pedido 4501703195) e HotbBox (Pedido 4501765563), além de projetos inovadores em desenvolvimento, como sensoramento de Flambagem, Gabarito de via e Detecção de Alagamento, evidenciando sua versatilidade e competência técnica. A empresa possui abordagem personalizada, trabalhando em estreita colaboração com seus clientes para entender suas necessidades específicas e oferecer soluções sob medida que atendam aos mais altos padrões de qualidade e eficiência.

O valor de R\$2.355.105,41, a ser pago à Utrem, representa 94,2% da verba de RDT solicitada.

Rumo Malha Central

CNPJ: 33.572.408/0001-97

Endereço: Avenida Brigadeiro Faria Lima, 4100 – Itaim Bibi/SP – CEP 04538-132

Contato: 41 99874-0469, meioambiente@rumolog.com

A Rumo fica responsável por conduzir todo processo de contratação, repasse da verba, garantir o cumprimento do contrato, cronograma e escopo, além de acompanhar todos os processos, desde a contratação até a análise de efetividade. Também será de responsabilidade da Rumo a divulgação dos resultados, bem como a elaboração e publicação de artigo científico.

O valor de R\$144.894,59, a ser utilizado pela Rumo, representa 5,8% da verba de RDT solicitada.

6.2 Identificação da equipe executora

Os integrantes do projeto são listados na tabela abaixo:

Tabela 3 - Integrantes do Projeto de Pesquisa e Desenvolvimento*

Nome	CPF	Empresa/cargo	Função no projeto
Tatiane Bressan Moreira		Rumo/Coordenadora Meio Ambiente - Fauna	Coordenadora Geral do Projeto
Luana Gobbo Mamede		Rumo/Auditora Ambiental - Fauna	Auxiliar Técnica Fauna
Patrícia Ruth Ribeiro		Rumo/Gerente de Meio Ambiente - Operações	Direção estratégica
Caroline Martins Masso		Rumo/Coordenadora de Inovação	Consultora e apoio técnico - tecnologia
Marcos Luis Pedrozo		Rumo/Especialista de Inovação	Consultor e apoio técnico - tecnologia
Herbert Ribeiro Neres		Rumo/Coordenador de Operação	Consultor e apoio técnico - operação
Daniel Mendonça Torres		Rumo/Coordenador Ambiental	Estatística e análise de dados
Diego Fernandes		UTrem/ Engenheiro	Desenvolvimento de sistemas e instalação
David Luiz da Silva		UTrem/ Engenheiro	Desenvolvimento de sistemas e instalação

*Poderá haver mudança de integrantes ao longo do projeto.

Justificativa para deslocamentos no campo: A Rumo conta com sete técnicos, sendo um deles exclusivo para análise de dados e que não irá a campo. Dessa forma se prevê que todos os outros seis técnicos, que são de diferentes áreas, deverão ir a campo para validar as ações referentes a instalação das estruturas referentes ao projeto.

Previsão de deslocamento de seis colaboradores da Rumo para realização de duas vistorias a campo na fase de instalação, uma das fases mais importantes do projeto. Conforme item 6.2, fazem parte da equipe técnica 7 pessoas, e apenas uma não irá a campo.

Justificativa para diárias: a São 80 diárias de veículo pois a contratada irá estar a campo durante 80 dias, acompanhando as 3 fases: sendo 10 dias para acompanhar o transporte, 50 dias durante a instalação nos diferentes lugares, mais 20 dias para calibração do equipamento em diferentes locais. São 160 diárias pessoais, pois são dois colaboradores (80 dias por colaborador), ambos deverão estar acompanhando todas as atividades a campo.

Sobre as 3 fases (transporte, instalação e calibração), estas podem iniciar e terminar durante a transição dos meses, e portanto, não se concentram em apenas dois meses, conforme mostra o cronograma anual no plano de trabalho.

Deve-se considerar que o trabalho a campo e na ferrovia é imprevisível pois há variação na pluviosidade, dificuldades de acesso a via, tráfego de trens que podem interferir. O prazo de 80 dias das etapas V, VI e VII contempla essas questões.

7. PRODUTOS

Art. 12 da Resolução nº 6.021/2023: Os produtos e estudos desenvolvidos são públicos e de propriedade da União.

Produtos Técnicos:

- Será produzido um manual completo referente ao sistema desenvolvido, contendo instruções técnicas, especificações e aprendizados obtidos durante a execução do estudo.
- Será produzido um artigo científico de avaliação da efetividade do sistema em mitigar o atropelamento de animais, principalmente em relação à espécie alvo (a longo prazo, pois envolve monitoramento posterior).
- Serão produzidos outros materiais de divulgação a serem utilizados em eventos, congressos, mídias sociais, com a devida citação da ANTT.

Serventia e vantagens: divulgar a metodologia trará vantagens para todas as concessões ferroviárias que buscam por diferentes soluções. O conhecimento adquirido e devidamente publicado também contribuirá para conservação das espécies da fauna.

Produtos físicos deixados para o trecho concedido:

Instalação de 9 sistemas de Proteção de Animais Silvestres em sete zonas críticas de atropelamento de fauna silvestre da Rumo Malha Norte, com cobertura de 10 km de ferrovia. Interessados poderão agendar visitas ao local, acompanhados do time da Rumo. A propriedade dos itens físicos será transferida para a União, mediante termo de doação ou documento que melhor atenda as necessidades da ANTT. A obrigatoriedade de manutenção e melhorias no sistema fica a cargo da concessionária, o que também deverá ser formalizado em documento que atenda a Agência.

Cada sistema cobrirá uma área de **1,2 km** e será composto por:

1. Plataforma de reconhecimento e controle:

- 4 - Sistema de sensores detectores de aproximação de locomotivas;
- 4 - Placa controladora;
- 4 - Placa inversora Tx;
- 4 - Placa inversora Rx;

2. Comunicação e transmissão:

- 4 - Sistemas de antenas;
- 4 - Sistemas de rádio;
- 4 - Placas de voz;
- 4 - Sistemas independentes de autofalantes;
- 4 - Sistemas de som;
- 1 - Modem com internet via satélite (durante a execução do projeto);
- 1 - Conexão por fibras óticas;
- 4 - Switch;
- 3.Estrutural:
 - 4 - Caixas herméticas;
 - 3 - Suportes de painéis solares padrão UT001;
 - 1 - Suporte de painel solar padrão UT002;
 - 1 - Suporte de Antena via Satélite;
 - 4 - Bases de poste;
 - 4 - Postes de sustentação dobráveis;
 - 9 - Postes de sustentação de chicotes elétricos e fibras;
- 4.Alimentação Elétrica:
 - 4 - Baterias estacionárias;
 - 4 - Controladores de carga;
 - 4 - Painéis solares;
 - 4 - Chicotes elétricos;
 - 4 - Equipamentos de proteção;
- 5.Monitoramento por Vídeo:
 - 8 - Câmeras com alto alcance e visão noturna;

Serventia e vantagens: utilizar o sistema de sons para afugentar animais silvestres e mitigar atropelamento em ferrovias brasileiras. Se efetivo, o sistema terá menor custo que o cercamento de área equivalente, gerando futuramente economia de recursos e mão de obra.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS / NORMATIVOS APLICÁVEIS

COFFIN, A. W. From roadkill to road ecology: **A review of the ecological effects of roads.** *Journal of Transport Geography*, v. 15, p. 396–406, 2007.

FORMAN, R. T. T. et al. **Road ecology: science and solutions.** Washington: Island Press, 2003. 481p.

FORMAN, R. T. T.; ALEXANDER, L. Roads and their major ecological effects. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, v. 29, p. 207-231, 1998. Dornas RA, Kindel A, Bager A, Freitas SR. (2012) **Avaliação da mortalidade de vertebrados em rodovias no Brasil.** In: Bager, A. (Ed.). *Ecologia de Estradas: tendências e pesquisas.* Lavras, Ed. UFLA, Pp. 139-152.

JACKSON SD, & GRIFFIN CR. (2000). A strategy for mitigating highway impacts on wildlife. In T. A. Messmer & B. West (Eds.), *Wildlife and highways: Seeking solutions to an ecological and socio-economic dilemma* (pp. 143–159). Bethesda: The Wildlife

Society. https://ag.umass.edu/sites/ag.umass.edu/files/interest-topic-pdfs/tws_strategy_ms.pdf

HUIJSER MP, FAIRBANK ER, MEANS WC, GRAHAM J, WATSON V, BASTING P, BECKER D (2016) Effectiveness of short sections of wildlife fencing and crossing structures along highways in reducing wildlife–vehicle collisions and providing safe crossing opportunities for large mammals. *Biological Conservation* 197: 61–68.

MEDICI, Emília Patrícia et al. **Avaliação do risco de extinção da anta brasileira *Tapirus terrestris* Linnaeus, 1758, no Brasil**. Biodiversidade Brasileira, v. 2, n. 1, p. 103-116, 2012.

9. ANEXOS DO PLANO DE TRABALHO

- I Resumo do Plano de Trabalho:
- II Cronograma físico-financeiro do projeto (considerando a proposta da Utrem);
- III Propostas técnicas e comerciais dos terceirizados que irão participar do projeto
- IV Cotações comerciais
- V Currículo coordenadora do projeto
- VI Orçamento analítico previsto
- VII Lista de bens, produtos e estudos com previsão de transferência
- VIII Declaração de Observância a Resolução (Rumo e Utrem)