

Universidade Federal do Paraná.

GISELLE DE FÁTIMA ALVES

**DIAGNÓSTICO DA GESTÃO AMBIENTAL EM OBRA LINEAR: UM ESTUDO DE
CASO NA MALHA FERROVIÁRIA CENTRAL**

**CURITIBA
2021**

GISELLE DE FÁTIMA ALVES

**DIAGNÓSTICO DA GESTÃO AMBIENTAL EM OBRA LINEAR: UM ESTUDO DE CASO NA
MALHA FERROVIÁRIA CENTRAL**

Trabalho apresentado para obtenção do título de Especialista em Gestão Ambiental no curso de Pós-Graduação MBA em Gestão Ambiental do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Eduardo Felga Gobbi
Coorientador: Daniel Mendonça Torres

**CURITIBA
2021**

RESUMO

O presente trabalho é um diagnóstico obtido a partir do levantamento dos relatórios de não-conformidades que a construtora e empreiteiras receberam em um período determinado, na construção da malha férrea Central. A metodologia aplicada foi a análise dos relatórios de não-conformidades, e os instrumentos para tal foram, desde o plano básico ambiental, passando por licenças, outorgas e manifestos, até a verificação e acompanhamento diário em campo. Com a identificação das não-conformidades, é possível observar padrões, sazonalidades e quais programas ambientais necessitam mais acompanhamento, visto que não há só o custo direto envolvido, mas também perdas indiretas devido a ineficiência, insustentabilidade e no retrabalho para correção de não-conformidades identificadas. Os resultados dessa criteriosa análise evidenciaram onde e quais setores em uma obra linear devem ser priorizados e/ou ser focos de treinamentos de mão-de-obra específicos.

Palavras-Chave: Ferrovia. Obra linear. Malha Central. Rede de transporte. Ferrovia Norte-Sul. Impactos ambientais. Ferrovia Norte-Sul.

ABSTRACT

The present work is a diagnosis based on the survey of non-conformities reports that the construction company and their contractors received along a specific period during the construction of the Central Railway network. The methodology applied was the analysis of the non-conformity reports, and the instruments for such analysis ranged from the basic environmental plan, going from licenses, grants and manifests, up to the verification and daily monitorings in the field. Through the identification of those non-conformities, it is possible to perceive patterns, sazonalities and which environmental programs demand better monitoring, since it is not only direct losses involved, but also indirect losses due to inefficiency, unsustainability and the rework necessary to correct the identified non-conformities. The results of this careful analysis showed which sectors in a linear work, should be the prioritized and/or be the focus of specific labor training.

Keywords: Railway. Linear work. Central Railroad. Transport network. North-South Railway. Environmental impacts. North-South Railway.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - MAPA ILUSTRATIVO COM O TRAÇADO DA MALHA CENTRAL.....	7
FIGURA 2 - ESTRUTURA HIERÁRQUICA NA MALHA CENTRAL	12

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - NCA'S MAIS FREQUENTES NA OBRA	13
GRÁFICO 2 - NÚMERO DE NCA POR TRECHO	14
GRÁFICO 3 - INCIDÊNCIA DE NCA'S	14
GRÁFICO 4 - PROGRAMAS AMBIENTAIS X NCA'S NA MALHA CENTRAL.....	15

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. OBJETIVOS	7
2.1 OBJETIVO GERAL	7
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
3. REFERENCIAL TEÓRICO	8
3.1 GESTÃO AMBIENTAL DE FERROVIAS NO BRASIL	8
3.2 IMPACTOS AMBIENTAIS NA INSTALAÇÃO DE FERROVIAS.....	9
3.3 PROGRAMAS AMBIENTAIS	10
4. METODOLOGIA	11
5. DESENVOLVIMENTO	11
6. RESULTADOS.....	13
7. DISCUSSÃO	17
8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	18
9. REFERÊNCIAS.....	19

1. INTRODUÇÃO

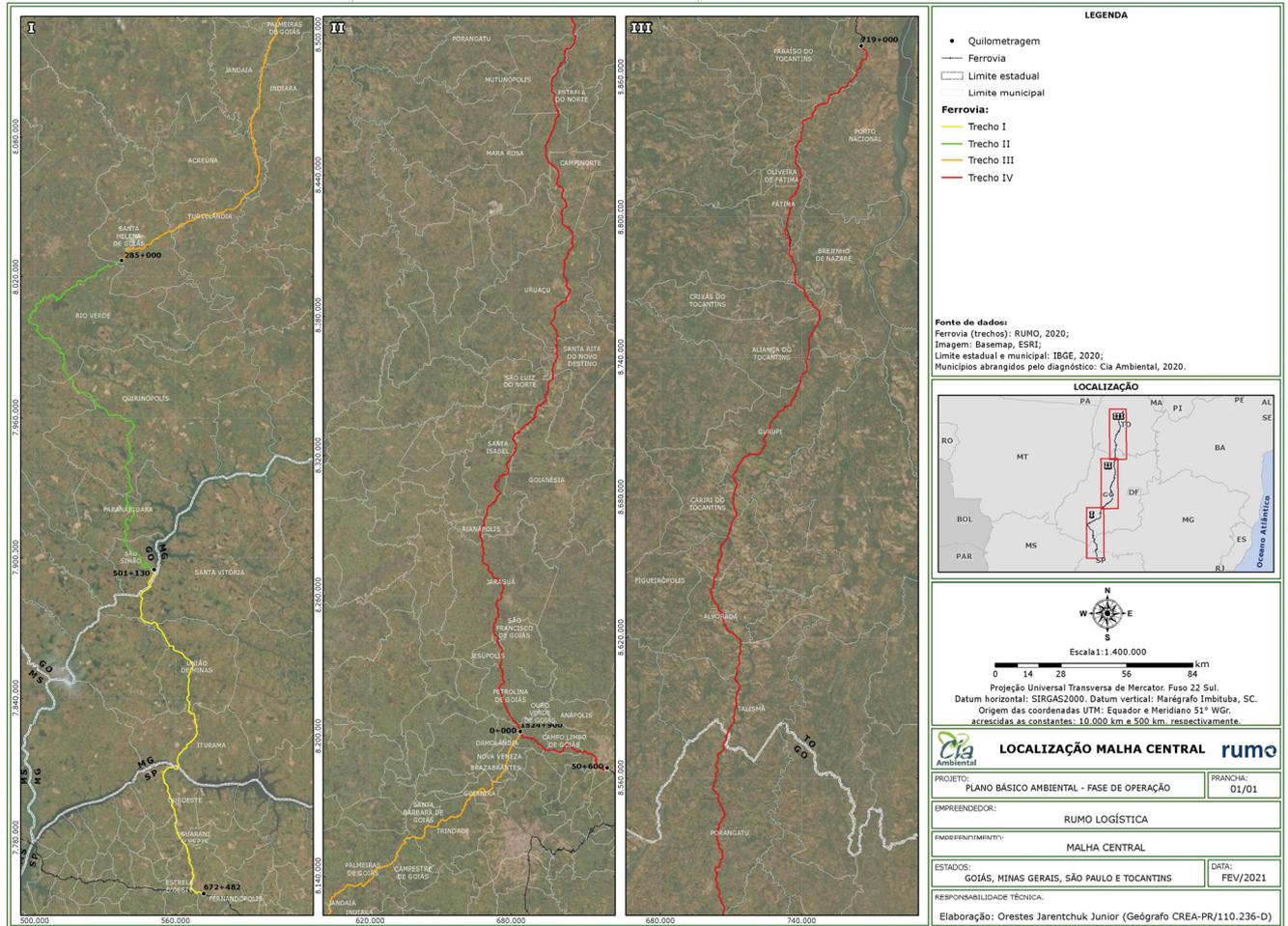
Este trabalho pretende preencher uma lacuna que geralmente é deixada de lado em estudos acadêmicos sobre licenciamento ambiental e/ou gestão ambiental. Costuma-se abordar a legislação e trâmites burocráticos, porém deixa-se de lado a análise quantitativa de todos os desvios construtivos em uma obra linear, que vão desde impactos previstos ao meio ambiente até retrabalhos. Entende-se por obras lineares, aquelas de grande extensão que apresentam peculiaridade tanto na sua concepção, quanto nas demais fases ao longo de sua vida útil. Geralmente, relaciona-se com obras de infraestrutura de transporte; sendo as principais: ferrovias, rodovias, hidrovias e dutovias (FREIRE, 2014). Logo, além de justificar a relevância deste estudo, sugere-se que as premissas aqui desenvolvidas, tratando da ferrovia conhecida como Malha Central, possam inclusive ser utilizadas em outras obras lineares.

A Malha Central trata-se de uma extensa malha férrea, conforme observa-se na FIGURA 1, com quase 1.600 km, tendo início em Estrela d'Oeste/SP e finalizando em Porto Nacional/TO (Malha Central), fazendo ligação com portos do Sudeste (Santos/SP) e Norte (Itaqui/MA e Vila do Conde/PA). Por ser muito extensa, a malha acabou sendo dividida em trechos, onde os trechos 1, 2 e 3 (marcado em laranja na figura abaixo) estão em fase de Licença de Instalação e o trecho 4 (marcado em amarelo na figura abaixo), já em fase de operação. O trecho 1 inicia em Estrela d'Oeste/SP e finaliza em São Simão/GO; o trecho 2 compreende a linha entre São Simão/GO e Santa Helena de Goiás/GO; o trecho 3 inicia em Santa Helena de Goiás e acaba em Damolândia/GO, e o trecho 4 inicia em Ouro Verde de Goiás/GO e finaliza em Porto Nacional/TO.

Como Ciciliato (2016) lembra, a avaliação de desempenho ambiental por meio de critérios preestabelecidos mede a eficiência das medidas ambientais adotadas durante as etapas construtivas, logo, conhecendo as não-conformidades, do termo em inglês *Non-Conformity Analysis* (NCA's), recebidas por empreiteiras nesta obra, pode-se observar um padrão de onde estão e em que período acontecem os desvios mais frequentes em uma obra linear, correlacionando os mesmos com Programas Ambientais e sugerindo alternativas para que os mesmos tenham sua frequência reduzida. As NCA's são utilizadas pelo empreendedor como

ferramenta para controlar e fazer cumprir os requisitos ambientais assumidos em relação às construtoras e empreiteiras contratadas.

FIGURA 1 - MAPA ILUSTRATIVO COM O TRAÇADO DA MALHA CENTRAL.



FONTE: Cia Ambiental (2021)

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as não-conformidades aplicadas à construtora e empreiteiras durante a obra de instalação da Malha Central.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Reconhecer padrões nas não-conformidades recebidas pelas empreiteiras;
- b. Levantar os programas ambientais que exigem maior atenção na execução de uma obra linear;
- c. Identificar os impactos ambientais da implementação da Malha Central;
- d. Apresentar, a partir das pesquisas e análises desenvolvidas, sugestões para o aprimoramento da gestão ambiental ferroviária no Brasil.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 GESTÃO AMBIENTAL DE FERROVIAS NO BRASIL

Para se fazer gestão ambiental é essencial preparar-se, qualificar-se, investir, mudar estruturas, processos e rotinas. É por isso que do ponto de vista dos empreendedores, geralmente preocupados com o lucro imediato, a gestão ambiental sempre foi identificada como custo adicional (KITZMANN e ASMUS, 2006).

A responsabilidade ética de empresários e políticos mais arrojados foi capaz de comprovar na prática que há vantagens em ultrapassar essa visão unilateral do meio ambiente como um custo e considerá-lo uma oportunidade. A iniciativa de adotar os princípios da gestão ambiental, numa economia que se caracteriza pelo elevado desperdício de recursos, determina um importante diferencial competitivo (ANDREOLI, 2002).

Em 2018, Batalha afirmava que a Gestão Ambiental seria uma ferramenta para minimizar os desvios previstos causados pela construção de ferrovias, através de técnicas construtivas, promovendo a responsabilidade ambiental que um engenheiro civil deve ter ao construir edificações que possam vir a causar algum impacto ambiental.

Charler e Junior (2004) salientam que:

“Após a privatização das ferrovias brasileiras, até por exigência dos Contratos de Concessão, a questão ambiental passou a ser abordada de forma enfática. A política ambiental do Ministério dos Transportes estabelece Princípios como:

- Viabilidade ambiental dos sistemas de transportes;
- Respeito às necessidades de preservação do meio ambiente;
- Sustentabilidade ambiental dos transportes.

A par disso, as Diretrizes para a gestão ambiental das ferrovias, incorporadas aos Contratos de Concessão, levaram as empresas ferroviárias a buscar uma convivência mais harmoniosa com o meio, atendendo às exigências dos Órgãos Públicos com a maior agilidade possível. Para isso elas buscam a institucionalização de seus Planos de Gestão Ambiental, com a criação de áreas departamentais com atuação voltada especificamente para as questões do inter-relacionamento com o Meio Ambiente”.

A gestão ambiental pressupõe o acompanhamento dos procedimentos construtivos, não somente no setor elétrico, como em redes de transmissão, conforme cita Nadruz et. al. (2017). É de total importância a necessidade de evitar a degradação do meio ambiente, o cumprimento da legislação ambiental vigente, assegurando que os programas estipulados no Plano Básico Ambiental (PBA) e as exigências técnicas elencadas nas Licenças Ambientais Prévia (LP) e de Instalação (LI) sejam implantados em obras lineares.

Porém, conforme ressalta Campos & Selig (2002) uma das maiores dificuldades de qualquer sistema de gestão ambiental é a análise das não conformidades e determinação das ações corretivas e preventivas necessárias a cada caso. Isto porque nem sempre a não conformidade identificada apresenta claramente a sua verdadeira causa.

3.2 IMPACTOS AMBIENTAIS NA INSTALAÇÃO DE FERROVIAS

A construção de ferrovias facilita tanto o desenvolvimento socioeconômico das cidades como permite o transporte de cargas com mais eficiência e mais segurança. Porém, é preciso fazer uma análise profunda nos impactos potenciais causados por ela. É necessário concluir, com base nos dados disponíveis se a construção trará mais danos do que benefícios no futuro, fazendo-nos analisar quais as reais prioridades e a viabilidade da obra no local escolhido.

De acordo com estudo realizado, na fase de implantação consideram-se impactos positivos devido à contratação e transferência de mão-de-obra (OIKOS, 2002). Referente à instalação de canteiros, estes podem provocar impactos sobre o solo (uso do espaço físico e contaminação com óleos e graxas, cimento, resíduos domésticos e outros), sobre a água (óleos e graxas, despejos sanitários) e sobre o ar (emissão de poeiras, fumaça e gases de exaustão, ruídos e vibrações). Todos

passíveis de serem evitados, quando não, serão temporários e mitigáveis sem grandes custos (OIKOS, 2002).

Na fase de construção, deve-se atentar para a modificação da drenagem natural para a instalação de cortes e aterros, pois estes podem causar erosões, assoreamentos e alagamentos (OIKOS, 2002).

Finalmente, na fase de operação, em comparação com as rodovias, é possível verificar que os acidentes ferroviários são muito mais raros, causam menores perdas de cargas e têm como característica a quase ausência de vítimas humanas. Neste sentido, toda substituição de transportes rodoviários por ferroviários pode ser considerada como geradora de impacto positivo para todos os meios: físico, socioeconômico e biótico (OIKOS, 2002).

Segundo Araújo et al. (2020), para a malha ferroviária “Ferrogrão”, o desmatamento é um dos maiores riscos advindos da construção da ferrovia para o estado do Mato Grosso; já conforme estudo de Viana (2019), aparentemente a implantação da ferrovia “Malha Central” não foi responsável por alterações no uso e cobertura do solo, e outros fatores podem ter contribuído, como a expansão da agricultura e o aumento da população na região.

3.3 PROGRAMAS AMBIENTAIS

Como Pastori (2007) explica muito bem:

“Projetos de infraestrutura de transportes e logística são essenciais para promoção do desenvolvimento e do bem-estar social, podendo contribuir sobremaneira para o crescimento sustentado das cidades e regiões, bem como para racionalizar ou maximizar o espaço viário, com a finalidade de aliviar algum estado caótico preexistente: eliminação de gargalos logísticos (congestionamentos) nas rodovias e artérias urbanas, correção de deficiências crônicas no sistema, inclusão de novas opções de mobilidade etc”.

Projetos dessa magnitude iniciam com estudos contendo projeção de carga, investimentos necessários prevendo terraplanagem, obras de arte corrente e drenagem, superestrutura ferroviária, obras complementares, compensações ambientais, sistemas ferroviários, custos indiretos de implantação, projeto executivo e equipamentos ferroviários; passam por consulta pública, elabora-se um edital, em seguida ocorre o leilão e, conseqüentemente, culminam na assinatura do contrato pela empresa vencedora.

Por tratar-se de uma obra de instalação potencialmente poluidora ou que pode causar degradação ambiental, é necessário um procedimento administrativo, chamado de Licenciamento Ambiental.

Tanto no âmbito do Licenciamento Ambiental quanto no Sistema de Gestão Ambiental de empreendimentos e atividades, são apresentadas medidas de controle e programas ambientais detalhados entregues ao órgão ambiental na fase de Licença Prévia (LP) e que devem ser executados periodicamente na fase de LI.

4. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para desenvolver esse trabalho foi a análise qualitativa das não-conformidades, que a construtora e empreiteiras tiveram entre junho de 2019 e julho de 2021, durante o período de instalação da ferrovia. Optou-se por estabelecer esse período, pois foi quando iniciou-se a concessão e a substituição de parte do corpo técnico, responsável pela emissão de NCA's, respectivamente. Utilizou-se o Plano Básico Ambiental (PBA), licenças ambientais, outorgas, manifestos e demais documentos comprobatórios que justifiquem as NCA's, bem como a observação em campo das mesmas.

5. DESENVOLVIMENTO

A Malha Central começou suas obras em 1987, quando se chamava ainda Ferrovia *Norte-Sul*, devido ao nome da subconcessionária que assumiu na época, que se chamava *Norte-Sul* (CASTILHO e ARRAIS, 2017).

O seu traçado proporcionará uma alternativa mais econômica para o transporte de cargas de longa distância; uma nova logística exportadora através do Porto de Itaqui, em São Luís do Maranhão; uma nova "Marcha para o Oeste", como uma fomentadora da ocupação econômica do Cerrado brasileiro (CORBAGE, 2015).

A implantação de um Sistema de Gestão Ambiental compatível com as exigências do Ministério dos Transportes, seguindo a série de Normas da ABNT/ISO 14001 e com as demandas da atividade e do meio ambiente é decisiva para redução de impactos (CHARLIER e JUNIOR, 2004). A estrutura (FIGURA 2) pela qual a subconcessionária da Ferrovia Central optou foi contratar uma empresa

Gerenciadora/Fiscalizadora, que pode aplicar não-conformidades durante o processo de implantação da malha férrea, inclusive tendo o poder de embargar a atividade caso esta não esteja cumprindo as condicionantes estabelecidas no Plano Básico Ambiental (PBA).

Contratou uma empresa para auxiliar, a Gerenciadora, a gerenciar ambientalmente a obra, proporcionar a realização e o desenvolvimento dos Programas Ambientais estabelecidos no PBA e escrever os relatórios solicitados pelo órgão ambiental na fase de obtenção das licenças de instalação e operação. Também contratou a Construtora, que subcontratou empreiteiras para executar determinadas atividades, como supressão de flora, instalação de sistemas de drenagem, alocação de dormentes, entre outras atividades que o consórcio não executa.

FIGURA 2 - ESTRUTURA HIERÁRQUICA NA MALHA CENTRAL

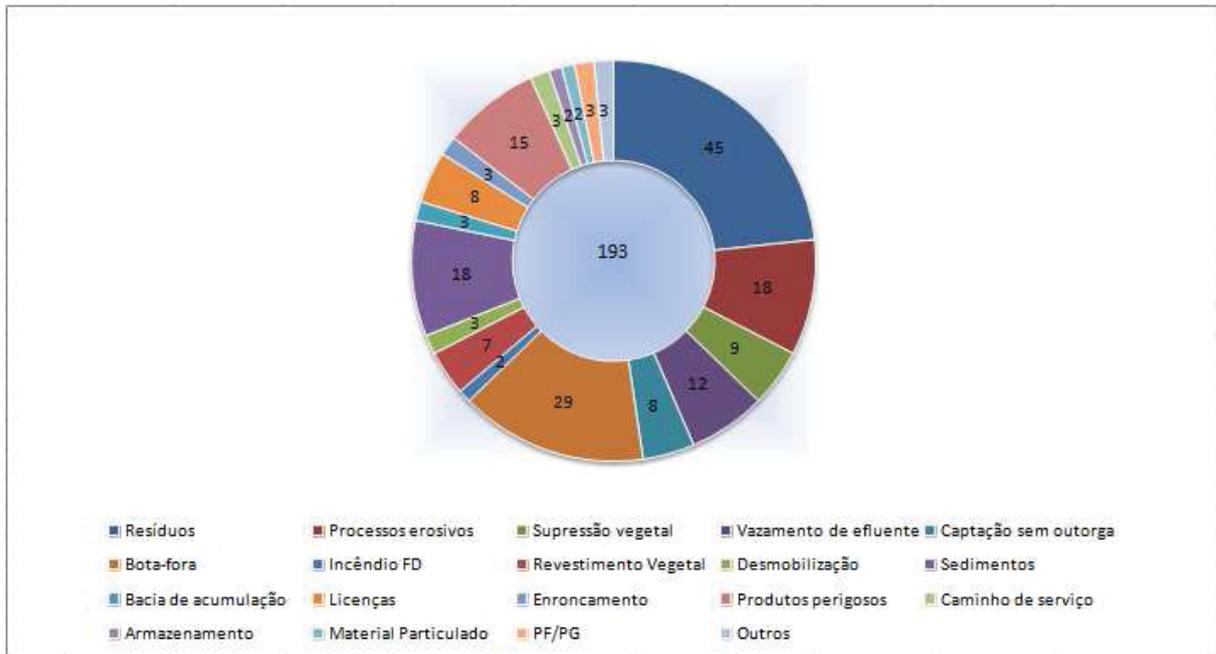


FONTE: Autora (2021).

6. RESULTADOS

Desde que a subconcessionária assumiu as obras de instalação da malha férrea central até o presente momento, foram aplicadas 193 não-conformidades advindas de diversos desvios ambientais, conforme observamos no GRÁFICO 1, o qual responde ao objetivo geral deste trabalho.

GRÁFICO 1 - NCA'S MAIS FREQUENTES NA OBRA



FONTE: Autora (2021).

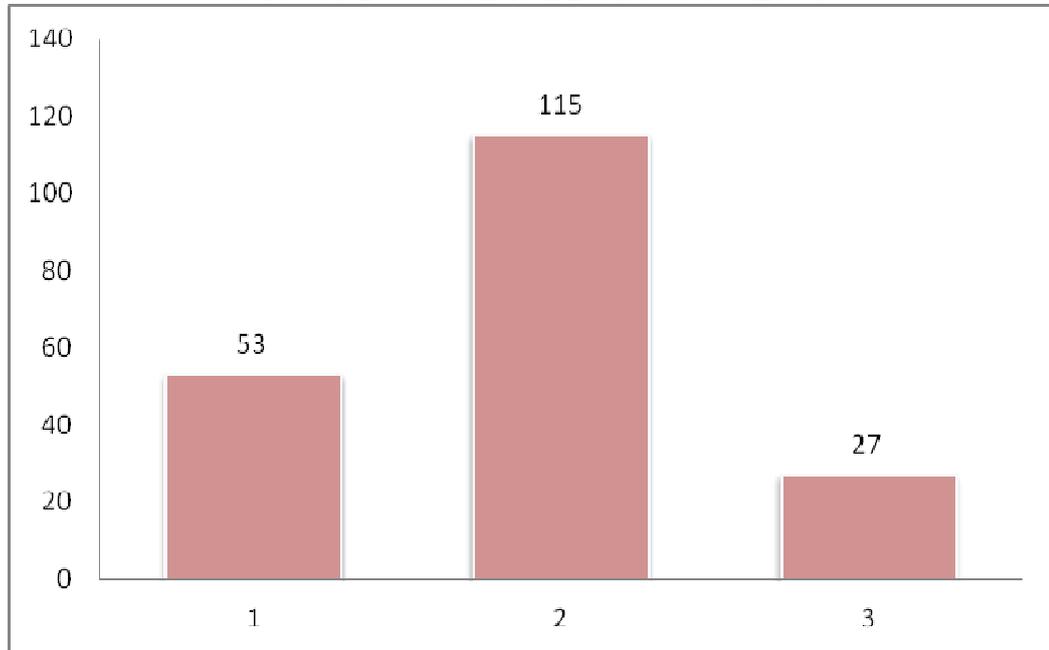
Na gestão ambiental são avaliadas as não-conformidades, que são caracterizadas pelo não atendimento a requisitos específicos descritos no PBA. As não-conformidades são geralmente classificadas em três grupos:

- 1) Não-conformidade crítica: que apresenta um nível de abrangência e importância significativa;
- 2) Não-conformidade média-crítica: que apresenta um nível de abrangência pontual e de pequena importância;
- 3) Não-conformidade não-crítica: não altera o desempenho e nem reduz a eficiência das atividades.

Sempre que for detectada uma não-conformidade, é necessária a implementação de uma ação corretiva, que tem por objetivo eliminar a sua causa, a fim de evitar sua repetição. A não correção das NCA's pode gerar reincidências que podem acarretar multas monetárias para a construtora/empreiteiras.

Através do levantamento das NCA's identificamos diversos padrões como: o trecho que obteve maior quantidade de não conformidades (GRÁFICO 2), época em que as mesmas foram mais aplicadas na obra, conforme observamos no Gráfico 3, respondendo ao objetivo específico no escopo desse trabalho.

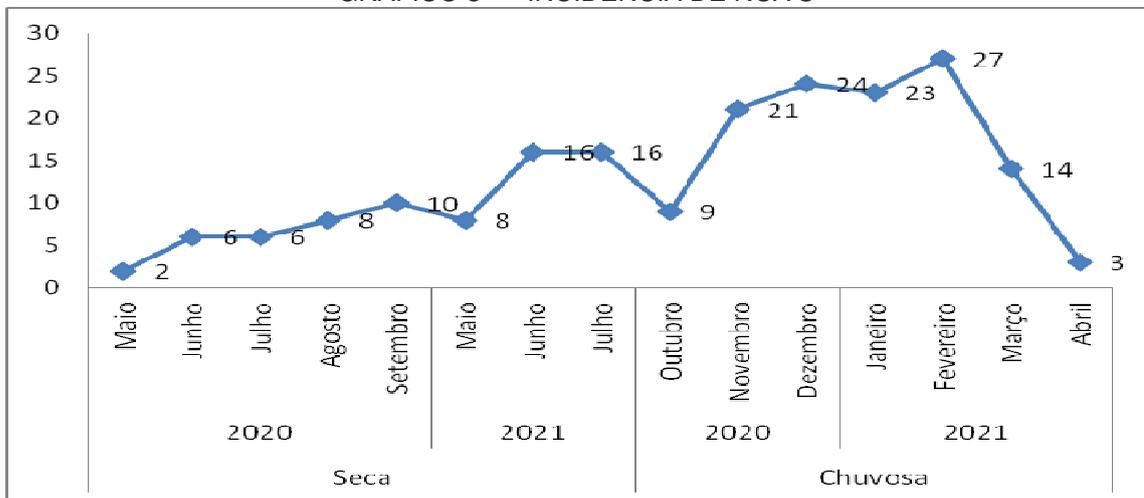
GRÁFICO 2 - NÚMERO DE NCA POR TRECHO



FONTE: Autora (2021).

Analisando o quantitativo de NCA's em relação aos três trechos, observa-se um número maior de NCA's para o trecho 2, pois este trecho está inserido em um terreno mais acidentado e com obras de superestrutura mais atrasado em relação ao trecho 1. Já o pequeno número de NCA's para o trecho 3 deve-se à paralisação das obras entre abril/2021 e setembro/2021.

GRÁFICO 3 - INCIDÊNCIA DE NCA'S



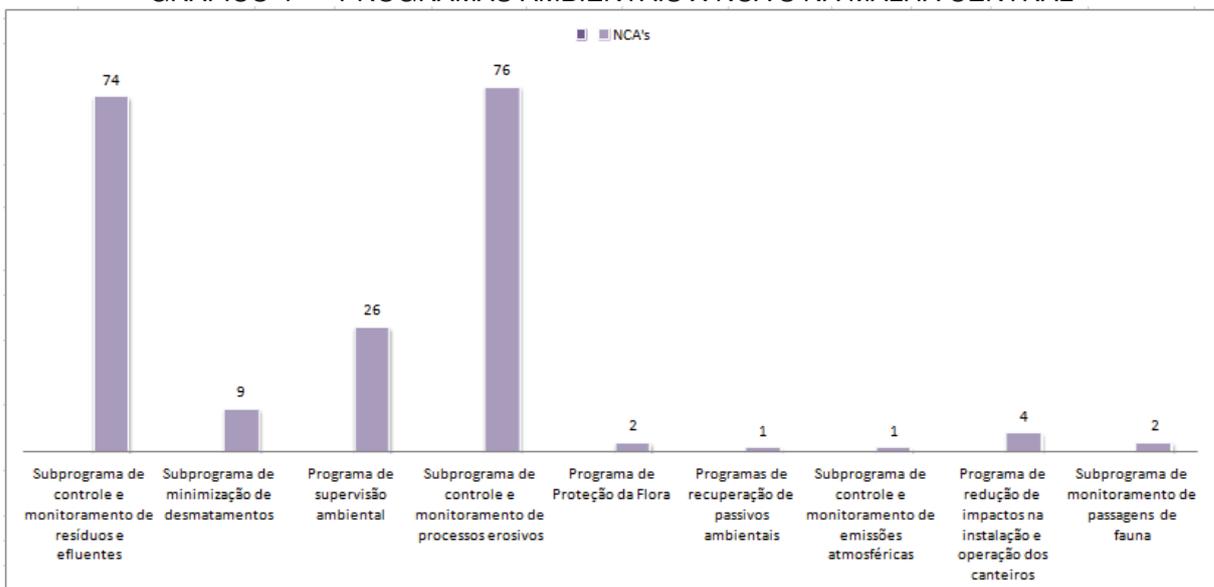
FONTE: Autora (2021).

Comparando as NCA's em relação aos períodos sazonais ligados às estações do ano, observa-se um número maior de não-conformidades em períodos de chuva. A erosão é descrita como o processo de desprendimento das partículas de solo pelo impacto das gotas da chuva, seguido do transporte das partículas pelo escoamento superficial e pela deposição dos sedimentos nos pequenos sulcos ou canais; desta forma, a presença de resíduos vegetais no solo aumentaria a rugosidade da superfície do terreno, reduzindo a velocidade de escoamento e possibilitando o aumento da infiltração da água no solo, diminuindo as causas da erosão (CARVALHO et al., 2009).

O abandono de resíduos de todos os tipos (de entulhos a material orgânico) é um item relevante entre as não-conformidades aplicadas. Como nem sempre é conhecida uma forma de reciclagem, reutilização e até mesmo redução de geração, os resíduos acabam sendo alocados de qualquer maneira por lindeiros e população em geral, esquecendo-se que a ação praticada, sendo repetida por outros, gera prejuízo ao meioambiente. Há também casos em que o serviço público de coleta nem sempre é satisfatório, dificultando ou inviabilizando o descarte adequado pela comunidade.

Contemplando mais um dos objetivos desse trabalho, a seguir, observa-se o gráfico 4, demonstrando os programas ambientais que mais necessitam de atenção em relação às NCA's mais emitidas.

GRÁFICO 4 - PROGRAMAS AMBIENTAIS X NCA'S NA MALHA CENTRAL



FONTE: Autora (2021)

O Plano Básico Ambiental, atendendo às considerações e determinações do Parecer Técnico, é composto pelos seguintes programas:

- Programa de Supervisão Ambiental
- Programa de Redução de Impactos na Instalação e Operação de Canteiros
 - ❖ Subprograma de Controle da Instalação e Operação de Canteiros
- Programa de Recuperação de Passivos Ambientais
- Programas de Respostas a Emergências
- Programa de Proteção à Fauna
 - ❖ Subprograma Monitoramento de Passagens de Fauna
 - ❖ Subprograma de Salvamento de Fauna
 - ❖ Subprograma de Monitoramento de Fauna
- Programa de Proteção a Flora
 - ❖ Subprograma de Minimização de Desmatamentos
 - ❖ Subprograma de Resgate, Monitoramento de Flora e Produção de Mudanças em Viveiros
- Programa de Apoio a Unidades de Conservação
- Programa de Controle e Monitoramento da Qualidade Ambiental
 - ❖ Subprograma de Controle e Monitoramento da Qualidade da Água
 - ❖ Subprograma de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos
 - ❖ Subprograma de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas
 - ❖ Subprograma de Controle e Monitoramento de Resíduos e Efluentes
 - ❖ Subprograma de Controle e Monitoramento de Ruídos e Vibrações
- Programa de Educação Ambiental
- Programa de Comunicação Social
- Programa de Assistência à População Atingida
- Programa de Gestão Ambiental da Faixa de Domínio

Todos esses programas são executados na Malha Central, porém analisando os programas em relação as NCA's (GRÁFICO 4), observamos que alguns acabam ficando mais evidentes, e por isso, requerem maior atenção. Mas nenhum é mais importante que o outro, uma vez que são interdependentes e auxiliam para que a obra aconteça da forma mais eficiente possível.

Cada programa tem sua frequência específica, por exemplo: Subprograma de Controle e Monitoramento da Qualidade da Água e o Subprograma de Controle e

Monitoramento de Ruídos e Vibrações têm suas campanhas trimestrias; já o Subprograma de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas apresenta campanhas mensais, durante o período de obras de instalação. Lembrando, que nem todos esses programas serão executados na fase de operação.

7. DISCUSSÃO

As soluções para a grande maioria dos impactos citados residem em projetos bem feitos e completos, executados por construtoras eficientes e bem fiscalizados (OIKOS, 2010).

Sugere-se treinamentos frequentes a todos colaboradores e terceiros e constantes ações de Educação Ambiental, para que todos possam entender que a eficiência de uma obra vai impactar não apenas na redução dos custos, mas também no retrabalho, na sustentabilidade do meio ambiente como um todo e na segurança da operação da ferrovia.

Além disso, muitas ações desenvolvidas durante uma obra desse tipo podem ser repetidas individualmente em suas casas, cidades e estados, alterando um comportamento que por vezes é cultural e insustentável, como a prática de queimadas e o descarte incorreto de resíduos.

Admite-se a dificuldade em discorrer esse tópico, visto que a grande maioria de trabalhos publicados não apresenta dados quantitativos como os apresentados neste trabalho, porém acredita-se que este possa ser um impulso para um maior desenvolvimento de diagnósticos como estes.

Batalha (2018) discorre em seu trabalho sobre a construção de ferrovias, citando uma matriz de impactos ambientais e sua significância, sem dados quantitativos; já Machado (2016) analisa as condicionantes institucionais na construção da ferrovia Transnordestina, citando dificuldades relativas às negociações no interior do consórcio, a necessidade de novos aditivos financeiros ao contrato e a falta de implantação efetiva dos programas ambientais, diferentemente da Malha Central, tendo suas ações comprovadas junto ao órgão ambiental; Santos (2012) lista envolvidos em seu trabalho durante a implantação da ferrovia, além de listar riscos preliminares; Santos (2015) assim como Viana (2019) acreditam que a implantação de uma ferrovia, neste caso a Transnordestina, traga impactos econômicos positivos, como redução dos custos de logística, atração de novos empreendimentos para a região, geração de empregos, entre outros.

8. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Considerando que a identificação de uma não-conformidade leva à tomada de ações para cada caso específico, podendo gerar retrabalho, reparo, refugo, reclassificação ou permanência no mesmo estado, ações preventivas teriam o intuito de eliminar as causas de uma não-conformidade potencial ou de um desvio potencial indesejável. Já as ações corretivas seriam ações tomadas para eliminar as causas de uma não-conformidade existente ou de um desvio indesejável, a fim de prevenir repetição. Nota-se que a concessionária emprega esforços juntamente com a fiscalizadora e gestora ambiental através do monitoramento da obra para que os desvios construtivos sejam mitigados da melhor forma, quando não evitados, atendendo a compromissos firmados com os órgãos ambientais.

A geração e disponibilização incorreta de resíduos por parte da construtora/empreiteiras, a disposição incorreta de sedimentos e não conformação correta de bota-foras, além de responder sobre os desvios construtivos gerados e/ou previstos, podem ser mitigados com o auxílio dos programas ambientais executados corretamente e aplicação de Diálogos Diários de Segurança a todos os envolvidos.

Sugere-se a aplicação do Princípio da Precaução, amplamente difundido no Direito Ambiental, onde não espera-se fiscalizações e punições, mas o amplo conhecimento e uso das normas e especificações, de modo regular e proativo antecipando-se a sanções legais, através de treinamento e orientação constante de todos os envolvidos em todas as áreas, sobre a sustentabilidade e a responsabilidade socioambiental, disponibilizando tecnologias apropriadas, fazendo com que os envolvidos percebam-se um com o ambiente que estão inseridos, aprendendo a cuidar e proteger o mesmo.

9. REFERÊNCIAS

- AMADEU, M. S. U dos S. et. al. **Manual de normalização de documentos científicos de acordo com as normas da ABNT** – Curitiba: Ed. UFPR, 2015. 327 p.
- ANDREOLI, C. V. São João da Boa Vista: **Coleção Gestão Empresarial**, 2002, p. 62. Disponível em: < <http://files.aluno-adm.webnode.com/200000047-879db8899b/Gest%C3%A3o%20Ambiental.pdf> >. Acesso em: 01 Ago. 2021.
- ARAÚJO, R.; ASSUNÇÃO, J.; BRAGANÇA, A. Resumo para política pública. Os impactos ambientais da Ferrogrão: Uma avaliação ex-ante dos riscos de desmatamento. Rio de Janeiro: **Climate Policy Initiative**, 2020.
- BATALHA, T. D. Impactos Ambientais na Construção de Ferrovias: uma iniciativa para a minimização de riscos na Construção Civil, 2018. **Revista do Centro de Estudos em Desenvolvimento Sustentável (CEDS)**, nº 09, Ago/Dez-2018. Disponível em: < <http://sou.undb.edu.br/public/publicacoes/impactos-ambientais-na-construcao-de-ferrovias-thalline-dos-santos-batalha.pdf>>. Acesso em: 22 Mar. 2020.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Procedimentos de Licenciamento Ambiental do Brasil** / Moraes, M. M. G e Amorim, C. C. Brasília: MMA, 2016.
- CAMPOS, L.; SELIG, P. (2002). SGADA-Sistema de Gestão e Avaliação do Desempenho Ambiental: A Aplicação de um Modelo de SGA que utiliza o Balanced Scorecard (BSC). REAd – Edição Especial. 30. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/228702775_SGADA-Sistema_de_Gestao_e_Avaliacao_do_Desempenho_Ambiental_A_Aplicacao_de_um_Modelo_de_SGA_que_utiliza_o_Balanced_Scorecard_BSC>. Acesso em 06 Dez. 2021.
- CARVALHO, D. F. de et al. Características da chuva e perdas por erosão sob diferentes práticas de manejo do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental [online]**. 2009, v. 13, n. 1, pp. 3-9. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S1415-43662009000100001>>. Acesso em: 25 Set. 2021.
- CASTILHO, D.; ARRAIS, T. A. (2017). A Ferrovia Norte-Sul e a economia regional do centro-norte do Brasil. **Sociedade & Natureza**, 29(2), 209-228. Disponível em: < <http://www.seer.ufu.br/index.php/sociedadennatureza/article/view/39027>>. Acesso em: 10 Abr. 2021.
- CAMPOS, L. M. S. C; MELO, D. A. **Indicadores de desempenho dos Sistemas de Gestão Ambiental (SGA): uma pesquisa teórica**. Production [online]. 2008, v. 18, n. 3, pp. 540-555. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-65132008000300010>>. Acesso: 06 Set. 2021
- CHARLIER, F.; JÚNIOR, C. Q. O SIG como ferramenta para a gestão ambiental em uma ferrovia. **Engevista**, v. 6, n. 3, p. 25-35, dezembro de 2004.

CICILIATO, R. C. Avaliação de prioridades relativas à não conformidades ambientais para empreendimentos rodoviários em fase de instalação. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2016. Disponível em: < <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1906>>. Acesso em: 28 Nov. 2021.

COMPANHIA AMBIENTAL. Localização Malha Central. Curitiba: Cia Ambiental, 2021. 1mapa, color. Escala 1:1.400.000.

CORBAGE, C. de O. **LOGÍSTICA BRASILEIRA**: um estudo teórico do modal ferroviário. 73 p. Monografia (Tecnólogo em Gestão Pública). João Pessoa/PB - Campus I da UFPB, 2015. Disponível em: < <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/1775/1/COC11082017.pdf>>. Acesso em: 01 Out. 2021.

FREIRE, P. A. da C. Método de seleção de faixa para estudo de traçado para obras lineares de infraestrutura de transportes. 2014. Disponível em: < http://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/13950/1/2014_dis_pacfreire.pdf>. Acesso em: 28 Nov. 2021.

KITZMANN, D.; ASMUS, M. Gestão ambiental portuária: desafios e possibilidades. **Revista de Administração Pública** [online]. 2006, v. 40, n. 6 Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0034-76122006000600006>>. Acesso em: 07 Out. 2021.

MACHADO, R. A. Condicionantes Institucionais à Execução do Investimento em Infraestrutura no Brasil: Estudo de caso sobre a implementação da ferrovia Transnordestina. **Texto para discussão**: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2251, Rio de Janeiro, Novembro, 2016. Disponível em: < https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/14112016td_2251.pdf>. Acesso em: 10 Abr. 2021.

MAIMON, D. Passaporte Verde: Gestão Ambiental e Competitividade. Rio de Janeiro: **Qualitymark**, 1996.

NADRUZ, V. N.; GALLARDO, A. L. C. F.; RUIZ, M. S.; RAMOS, H. R. et al. Avaliação de desempenho ambiental a partir das práticas de gestão ambiental para qualificação da contratação de obras de linhas de transmissão. **Exacta**–EP, São Paulo, v.15, n.2, p.187-202, 2017.

BRASIL – Programa de Parcerias de Investimento - Manual **de Licenciamento Ambiental Federal** – Rodovias e Ferrovias – 2ª edição – 2020. Disponível em: <<https://www.ppi.gov.br/publicacoes-institucionais>>. Acesso em: 15 Mai. 2021.

OIKOS. Estudo de Impacto Ambiental (EIA) das obras de Implantação da Ferrovia Norte-Sul (EF 151), divisa Petrolina de Goiás/Jesúpolis – Ribeirão Sete Voltas (Goianésia). Rio de Janeiro: [s.n], 2002.

OIKOS. Plano Básico Ambiental (PBA) Ferrovia Norte-Sul (EF-151) – Extensão Sul: Ouro Verde de Goiás (GO) – Estrela d'Oeste (SP) Rio de Janeiro: [s.n], 2010.

PASTORI, A. As PPPs como ferramenta para viabilizar projetos de infra-estrutura de transporte de passageiros sobre trilhos. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 28, p. [93]-120, dez. 2007.

SANTOS, J. V. **Gestão de Projetos de Infraestrutura Ferroviária: a dinâmica das ações preliminares**. 2012. xiii, 99 f., il. Dissertação (Mestrado em Transportes) — Universidade de Brasília, Brasília, 2012. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/11054/1/2012_JeffersonVasconcelosSantos.pdf>. Acesso em: 10 Abr. 2021.

Santos, J. J. dos. **Impactos da implantação da ferrovia Transnordestina no polo gesseiro do Araripe: cenário e perspectivas dos stakeholders regionais - Recife: O Autor**, 2015. 171folhas. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/14950>>. Acesso em: 01 Ago. 2021.

VIANA, V. C. de A. **Análise comparativa dos impactos ambientais da implantação da estrada de ferro Extensão Sul**. 2019. 197 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal)—Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/25367>>. Acesso em: 12 Set. 2021.