



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

CATEGORIA 2

INTEGRAÇÃO DE DADOS AMBIENTAIS E FINANCEIROS: DESAFIOS PARA O SETOR METROFERROVIÁRIO

INTRODUÇÃO

A crescente incorporação da sustentabilidade às estratégias empresariais e ao ambiente regulatório tem transformado a forma como as organizações geram, utilizam e divulgam informações corporativas. A intensificação das mudanças climáticas, aliada à crescente demanda por transparência por parte de investidores, financiadores, órgãos reguladores e demais partes interessadas, impulsionou a evolução dos modelos de divulgação corporativa. Nesse contexto, os relatórios deixaram de enfatizar apenas o desempenho operacional e financeiro para incorporar informações capazes de evidenciar como riscos e oportunidades relacionados à sustentabilidade podem influenciar a estratégia, o desempenho e a capacidade de geração de valor das organizações no curto, médio e longo prazo.

Como reflexo dessa evolução, a IFRS FOUNDATION, por meio do International Sustainability Standards Board (ISSB), publicou as normas IFRS S1 – General Requirements for Disclosure of Sustainability-related Financial Information e IFRS S2 – Climate-related Disclosures, estabelecendo um referencial internacional para a divulgação de informações financeiras relacionadas à sustentabilidade (IFRS FOUNDATION, 2023a; IFRS FOUNDATION, 2023b). Essas normas representam uma



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA

13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

evolução em relação aos modelos tradicionais de relatórios de sustentabilidade ao enfatizar a integração entre fatores ambientais, sociais e de governança e seus potenciais impactos sobre a estratégia, a gestão de riscos, o desempenho e a posição financeira das organizações.

No Brasil, esse referencial foi incorporado ao ambiente regulatório pela Resolução CVM nº 193/2023, posteriormente alterada pela Resolução CVM nº 244/2026, ambas editadas pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM). A regulamentação instituiu um modelo de adoção voluntária, permitindo que as companhias abertas optem por divulgar informações financeiras relacionadas à sustentabilidade em conformidade com os padrões emitidos pelo ISSB. Embora a adoção ainda não seja obrigatória para todas as empresas, observa-se uma tendência de ampliação dessas práticas em resposta às demandas do mercado de capitais, de instituições financeiras, de organismos multilaterais e de investidores por informações consistentes, comparáveis e verificáveis (BRASIL, 2023; BRASIL, 2026).

A implementação desse novo modelo de divulgação exige integrar informações produzidas por diferentes áreas organizacionais, associando dados técnico-ambientais aos seus potenciais impactos financeiros. No setor metroferroviário, esse desafio torna-se especialmente relevante em razão da utilização de ativos de infraestrutura de longa vida útil, do consumo intensivo de energia elétrica e da crescente exposição aos efeitos das mudanças climáticas.



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA

13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

Embora as operadoras já produzam um volume expressivo de dados relacionados ao consumo de energia, emissões de gases de efeito estufa (GEE), consumo de água, geração de resíduos e riscos climáticos para atendimento à legislação, ao licenciamento ambiental e à gestão operacional, essas informações permanecem, em muitos casos, dispersas entre diferentes áreas, sistemas e processos. Como consequência, sua utilização integrada para fins de gestão e de divulgação de informações financeiras relacionadas à sustentabilidade depende da adoção de mecanismos estruturados de governança da informação, capazes de assegurar a qualidade, a rastreabilidade e a confiabilidade das informações, fortalecendo sua governança ao longo do ciclo de vida dos dados. (DAMA INTERNATIONAL, 2017; COSO, 2018).

Diante desse cenário, este trabalho parte do pressuposto de que o principal desafio enfrentado pelo setor metroferroviário não consiste na produção de novos dados técnico-ambientais, mas na estruturação de mecanismos de governança da informação capazes de integrá-los aos processos corporativos e relacioná-los aos seus potenciais impactos financeiros. Para responder a essa lacuna, propõe-se a MIDAF – Metodologia para Integração de Dados Ambientais e Financeiros, concebida como um roteiro metodológico aplicável ao setor metroferroviário para fortalecer a governança da informação, apoiar a tomada de decisão e contribuir para a divulgação de informações financeiras relacionadas à sustentabilidade.



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA **13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS**

DIAGNÓSTICO

1. Contexto do setor metroferroviário

O setor metroferroviário caracteriza-se por operações intensivas em infraestrutura e pela utilização de ativos de longa vida útil, cujo desempenho e disponibilidade podem ser afetados por fatores ambientais e climáticos. Eventos extremos, como chuvas intensas, enchentes e ondas de calor, podem comprometer a continuidade da operação, aumentar custos de manutenção e exigir investimentos em adaptação e resiliência. Nesse contexto, aspectos como consumo de energia, emissões de gases de efeito estufa, recursos hídricos, geração de resíduos e riscos climáticos passam a influenciar não apenas o atendimento às exigências legais, mas também a gestão de ativos, a avaliação de riscos, o planejamento e a tomada de decisão (ANPTRILHOS, 2025; IFRS FOUNDATION, 2023b).

Em decorrência dessas características, as organizações do setor produzem um volume expressivo de dados técnico-ambientais destinados ao monitoramento operacional, ao atendimento das exigências ambientais e à gestão de ativos, contemplando informações sobre consumo de energia, recursos hídricos, emissões de gases de efeito estufa, geração de resíduos e outros indicadores de desempenho ambiental (ANPTRILHOS, 2025; METRÔ, 2025, p. 92–116).



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA **13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS**

2. Disponibilidade e fragmentação dos dados técnico-ambientais

Relatórios públicos de operadoras brasileiras demonstram que diversos indicadores ambientais já são monitorados e divulgados, evidenciando capacidade consolidada de produção de informações sobre energia, emissões, água, resíduos e desempenho ambiental (ANPTrilhos, 2025; METRÔ, 2025, p.92-116). Entretanto, esses dados são gerados por diferentes áreas organizacionais, com sistemas, metodologias, periodicidades e responsáveis distintos, permanecendo frequentemente armazenados em bases independentes.

Essa fragmentação dificulta a consolidação e a utilização integrada das informações. Sob a perspectiva da governança de dados, também pode comprometer atributos essenciais de qualidade, integridade, rastreabilidade e confiabilidade das informações, além de ampliar o esforço necessário para validação e auditoria (DAMA INTERNATIONAL, 2017).

Observa-se, portanto, que a existência de indicadores e sistemas de monitoramento não assegura, por si só, sua utilização como suporte aos processos corporativos. Para que os dados técnico-ambientais adquiram valor estratégico, é necessário organizá-los em fluxos que permitam identificar sua origem, os responsáveis por sua validação e sua relação com riscos, oportunidades e potenciais impactos financeiros.

3. Diagnóstico da Integração entre Dados Ambientais e Financeiros no Setor Metroferroviário



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA

13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

A publicação das normas IFRS S1 e IFRS S2 ampliou significativamente a importância da integração entre informações ambientais e financeiras, ao estabelecer que riscos e oportunidades relacionados à sustentabilidade devem ser avaliados sob a perspectiva de seus potenciais impactos sobre a estratégia, o desempenho e a situação financeira das organizações (IFRS FOUNDATION, 2023a; IFRS FOUNDATION, 2023b).

Assim, o desafio deixa de estar na geração de indicadores ambientais e passa a concentrar-se na capacidade das organizações de relacionar esses dados aos processos corporativos de gestão, governança, avaliação de riscos e reporte financeiro.

No setor metroferroviário, essa integração depende da atuação coordenada entre áreas técnicas e corporativas, exigindo mecanismos de governança capazes de assegurar a qualidade, a consistência e a utilização integrada das informações para apoio à tomada de decisão.

A Figura 1 sintetiza os principais resultados do diagnóstico, evidenciando que o desafio do setor metroferroviário não está na disponibilidade de dados técnico-ambientais, mas na ausência de mecanismos estruturados para integrá-los aos processos corporativos. Essa lacuna fundamenta o desenvolvimento da MIDAF, apresentada no capítulo seguinte.



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

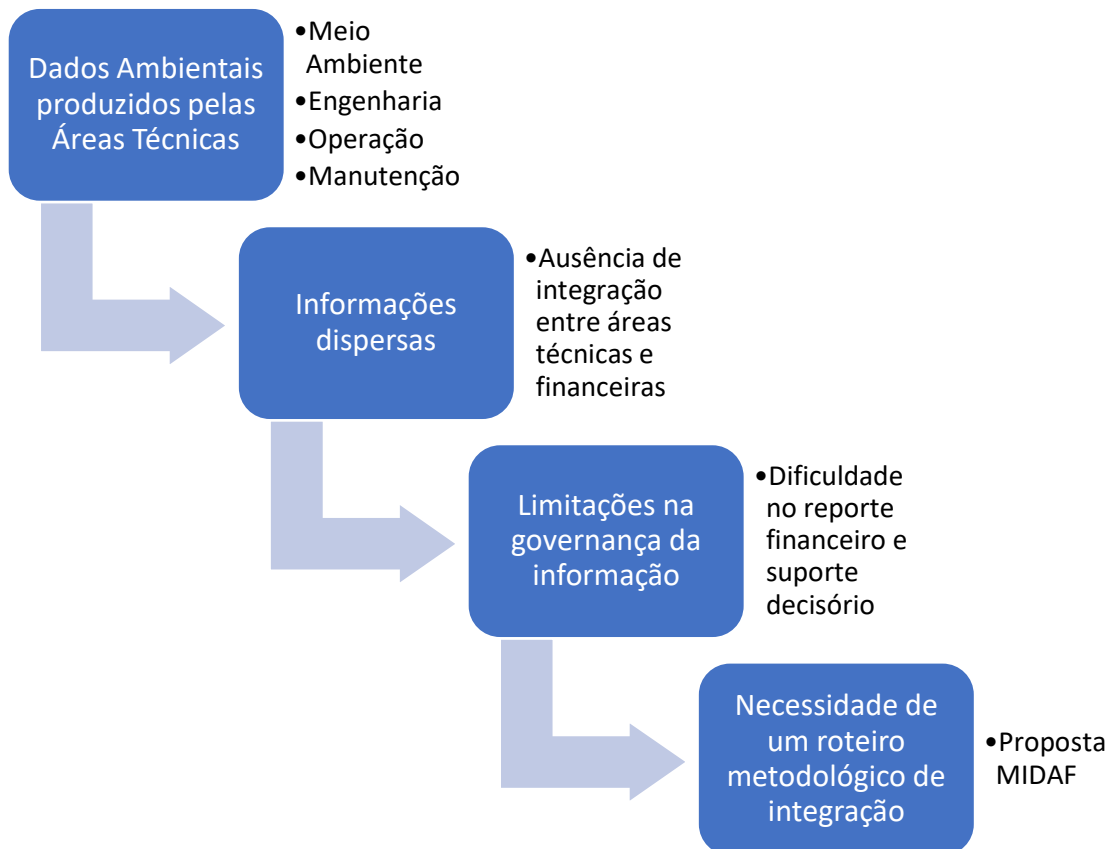


Figura 1: Síntese do Diagnóstico. Fonte: Elaborado pelos Autores

4. Proposta de Roteiro Metodológico para Integração de Dados Ambientais e Financeiros no Setor Metroferroviário – MIDAF

A MIDAF (Metodologia para Integração de Dados Ambientais e Financeiros) é um roteiro metodológico desenvolvido nesse trabalho para apoiar a integração entre dados técnico-ambientais e seus potenciais impactos financeiros no setor metroferroviário. Sua estrutura resulta da integração de referenciais consolidados de divulgação de



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA

13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

informações financeiras relacionadas à sustentabilidade (IFRS FOUNDATION, 2023a; 2023b), governança de dados (DAMA INTERNATIONAL, 2017) e gestão de riscos (COSO, 2018; ABNT, 2018), adaptados às características operacionais do transporte sobre trilhos.

A metodologia não propõe novos indicadores ambientais nem substitui os sistemas corporativos existentes. Seu propósito é organizar os fluxos de informação, fortalecer a governança da informação e estabelecer conexões entre dados técnico-ambientais e seus potenciais impactos financeiros. Para operacionalizar essa proposta, a MIDAF estrutura-se em quatro componentes metodológicos integrados, apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Componentes da Metodologia – MIDAF. Fonte: Elaborado pelos Autores

Componente	Objetivo
Princípios orientadores	Estabelecer os fundamentos da metodologia
Etapas de implementação	Estruturar a implantação da MIDAF
Fluxo de governança	Definir responsabilidades e integração entre as áreas
Matriz MIDAF	Relacionar dados ambientais aos potenciais impactos financeiros



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

A **Figura 2** apresenta a estrutura conceitual da metodologia proposta.

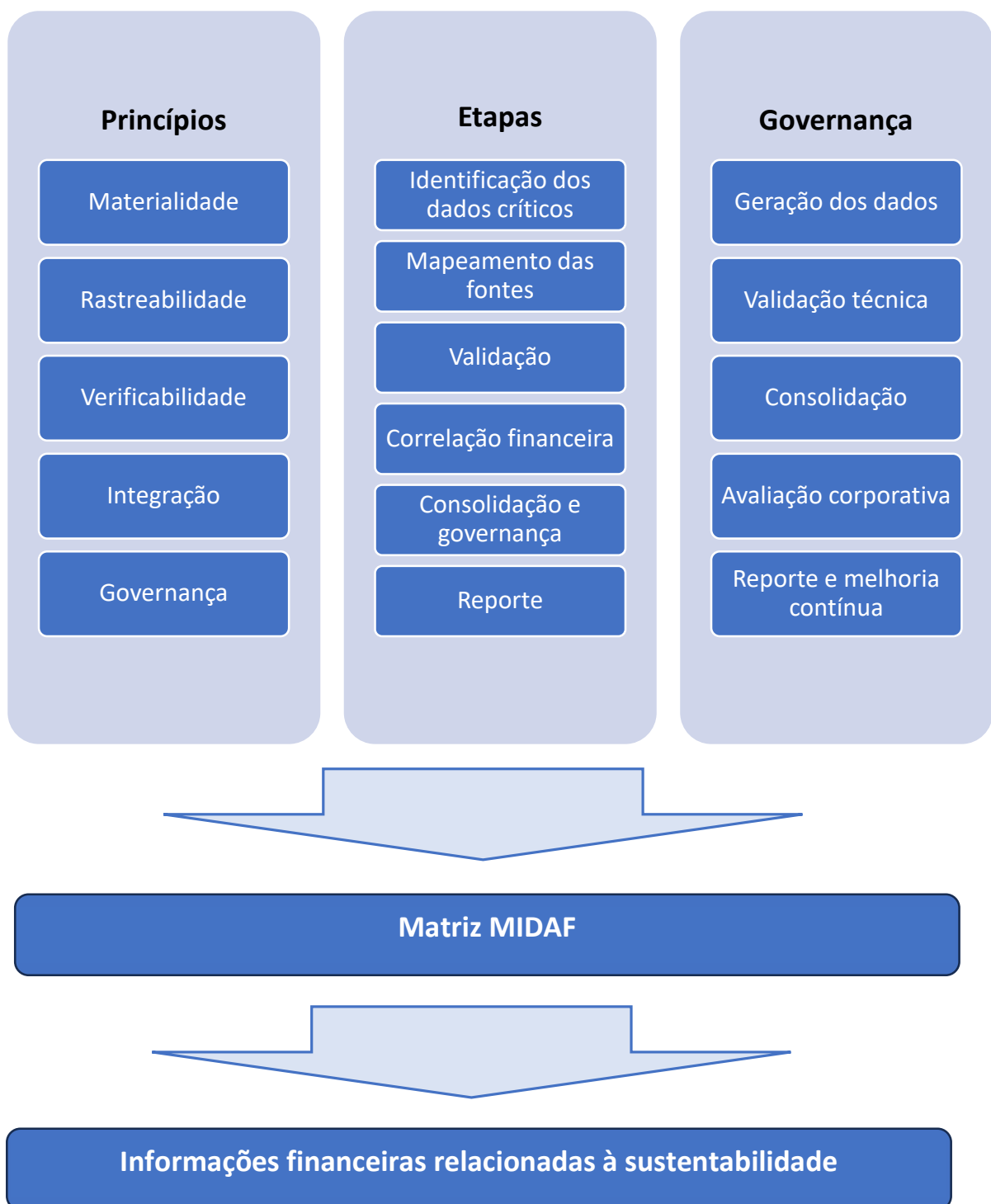


Figura 2 – Estrutura conceitual da Metodologia MIDAF. Fonte: Elaborada pelos Autores



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

a. Princípios Orientadores

A MIDAF fundamenta-se em cinco princípios orientadores que constituem a base conceitual da metodologia e orientam todas as etapas do processo de integração entre dados ambientais e financeiros apresentadas neste trabalho.

Quadro 2 – Princípio Orientador e Aplicação Prática. Fonte: Autores

Princípio	Aplicação Prática
Materialidade	Devem ser priorizados os dados ambientais capazes de influenciar riscos, oportunidades ou impactos econômicos relevantes para a organização, em consonância com os requisitos das IFRS S1 e S2.
Rastreabilidade	Toda informação deve possuir origem claramente identificada, documentação de suporte, metodologia de obtenção conhecida e possibilidade de rastreamento até sua fonte primária.
Verificabilidade	Os dados devem ser passíveis de comprovação por meio de registros técnicos, sistemas corporativos, relatórios, medições e demais evidências que permitam processos de auditoria e validação.
Integração	As informações ambientais devem ser compartilhadas entre áreas técnicas, ambientais, financeiras e de governança, permitindo compreender como eventos ambientais podem produzir efeitos sobre o desempenho econômico da organização.
Governança	Todo dado deve possuir responsabilidades claramente definidas quanto à geração, validação, consolidação, utilização e divulgação, fortalecendo a confiabilidade das informações corporativas.



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

b. Etapas de implementação da MIDAF

A metodologia está organizada em seis etapas sequenciais e interdependentes, apresentadas no Quadro 3. Cada etapa possui um objetivo específico e um produto esperado, permitindo a implementação gradual da MIDAF nas organizações do setor metroferroviário.

Quadro 3 – Etapas de implementação. Fonte: Elaborado pelos Autores

Etapas	Objetivo	Produto esperado
1. Identificação dos dados críticos	Identificar os dados técnico-ambientais relevantes para a gestão da sustentabilidade e seus potenciais impactos financeiros.	Inventário dos dados críticos.
2. Mapeamento das fontes de dados	Identificar áreas responsáveis, sistemas corporativos, metodologias de medição, periodicidade e evidências disponíveis para cada informação.	Mapa das fontes de dados.
3. Validação técnica	Avaliar a consistência, integridade, rastreabilidade e verificabilidade dos dados antes de sua utilização.	Base de dados validada.
4. Correlação entre dados ambientais e impactos financeiros	Relacionar eventos ambientais aos seus potenciais efeitos econômicos e financeiros, considerando riscos, oportunidades e desempenho organizacional.	Matriz de correlação entre dados ambientais e impactos financeiros.



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários

ANP
TRILHOS

TIC TRENS

32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA

13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

Etapa	Objetivo	Produto esperado
5. Consolidação e governança	Organizar as informações em ambiente corporativo integrado, definindo responsabilidades, controles internos e fluxos de aprovação.	Base corporativa integrada.
6. Reporte e apoio à tomada de decisão	Utilizar as informações consolidadas para subsidiar processos de gestão, planejamento, gestão de riscos e divulgação de informações financeiras relacionadas à sustentabilidade.	Informações integradas para gestão e reporte.

Entre as etapas propostas, destaca-se a etapa de correlação entre dados ambientais e impactos financeiros, que representa o principal diferencial da MIDAF. Nessa fase, os dados técnico-ambientais deixam de ser analisados de forma isolada e passam a ser relacionados aos seus potenciais reflexos sobre custos operacionais, investimentos, provisões, ativos, passivos e riscos corporativos. Essa integração permite ampliar a utilização das informações ambientais nos processos de gestão, avaliação de riscos e divulgação de informações financeiras relacionadas à sustentabilidade, aproximando áreas técnicas e corporativas em um fluxo único de governança.



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

c. Fluxo de Governança dos Dados Ambientais

A efetividade da MIDAF depende da existência de uma estrutura de governança capaz de assegurar que os dados ambientais sejam produzidos, validados, consolidados e utilizados de forma padronizada ao longo de todo o seu ciclo de vida.

Nesse contexto, a governança não se limita ao controle dos dados, mas compreende o conjunto de responsabilidades, procedimentos e mecanismos que garantem sua qualidade, confiabilidade e utilização nos processos de gestão e reporte corporativo.

Propõe-se que o fluxo de governança para a MIDAF (**Figura 3**) seja estruturado em cinco etapas sucessivas, envolvendo diferentes áreas organizacionais.

Quadro 4 – Etapas do Fluxo de Governança. Fonte: Elaborado pelos Autores

Etapas	Objetivo	Área responsável	Produto
Geração	Produzir dados	Engenharia / Operação / Meio Ambiente	Dados técnico- ambientais registrados
Validação	Garantir qualidade	Áreas técnicas	Dados validados
Consolidação	Integrar informações	Meio Ambiente / TI	Base corporativa integrada



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA

13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

Etapa	Objetivo	Área responsável	Produto
Avaliação	Avaliar materialidade	Controladoria / Contabilidade / Gestão de Riscos	Informações qualificadas para decisão
Reporte	Divulgar e retroalimentar	Governança / Alta Administração	Informações para reporte e melhoria contínua



Figura 3 – Fluxo de Governança. Fonte: Elaborada pelos Autores



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

O fluxo de governança proposto evidencia que a integração entre dados ambientais e financeiros depende da atuação coordenada de diferentes áreas organizacionais ao longo de todo o ciclo de vida da informação. Compreendida como um processo contínuo, a governança dos dados busca assegurar que as informações utilizadas na gestão, na avaliação de riscos e na divulgação de informações financeiras relacionadas à sustentabilidade sejam produzidas de forma estruturada, apoiando os processos de gestão de riscos organizacionais (ABNT, 2018; COSO, 2018)

d. Matriz MIDAF – Integração entre Dados Ambientais e Financeiros

Como principal instrumento da MIDAF, a matriz foi desenvolvida para integrar dados técnico-ambientais e seus potenciais impactos financeiros, estruturando informações relevantes para a gestão e para a divulgação de informações financeiras relacionadas à sustentabilidade. Sua finalidade é relacionar, de forma sistemática, os dados produzidos pelas organizações, os aspectos ambientais associados, os impactos financeiros correspondentes, as evidências que asseguram a rastreabilidade das informações e as áreas responsáveis por sua geração e validação.

Sua aplicação estabelece uma relação objetiva entre cinco dimensões fundamentais:

- dado técnico produzido pela organização;
- evento ou aspecto ambiental ao qual esse dado está associado;



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA

13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

- potenciais impactos financeiros decorrentes desse evento;
- evidências que asseguram a rastreabilidade e a verificabilidade da informação;
- área responsável pela geração e validação do dado.

Ao integrar essas dimensões em uma única estrutura, a Matriz MIDAF contribui para padronizar o tratamento das informações, reduzir subjetividades na avaliação da materialidade financeira e fortalecer a governança da informação. A Tabela 1 apresenta um exemplo de aplicação da Matriz MIDAF no contexto do setor metroferroviário.



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA
13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

Dado técnico-operacional	Evento ou aspecto ambiental	Potenciais impactos financeiros	Pilar das IFRS S1/S2	Evidências e documentação	Área responsável pela informação
Consumo de energia elétrica de tração e estações	Emissões indiretas de GEE (Escopo 2)	Custos operacionais, eficiência energética e metas de descarbonização	Estratégia / Métricas e Metas	Faturas de energia, medições, sistema de gestão energética	Engenharia de Energia
Consumo de combustível da frota de apoio	Emissões diretas de GEE (Escopo 1)	Custos operacionais e inventário de emissões	Métricas e Metas	Notas fiscais, registros de abastecimento e controle de frota	Operação / Logística
Geração de resíduos operacionais	Destinação ambientalmente adequada	Custos de transporte, tratamento e destinação; riscos de passivos ambientais	Gestão de Riscos / Métricas e Metas	Manifestos de Transporte de Resíduos (MTR), certificados de destinação e contratos	Meio Ambiente
Consumo de água	Uso de recursos hídricos	Custos operacionais, eficiência no uso dos recursos hídricos e redução de desperdícios.	Métricas e Metas	Contas de consumo, hidrômetros e sistemas de medição	Operação / Manutenção
Ocorrência de enchentes, alagamentos ou deslizamentos	Evento climático extremo	Custos de manutenção corretiva, interrupções operacionais, investimentos em adaptação e riscos à continuidade do serviço	Estratégia / Gestão de Riscos	Relatórios de ocorrência, ordens de serviço, registros operacionais e planos de contingência	Operação / Engenharia



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA

13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

Dado técnico-operacional	Evento ou aspecto ambiental	Potenciais impactos financeiros	Pilar das IFRS S1/S2	Evidências e documentação	Área responsável pela informação
Áreas contaminadas	Passivos ambientais	Provisões contábeis, custos de remediação e investimentos ambientais	Gestão de Riscos	Estudos ambientais, laudos técnicos e planos de intervenção	Meio Ambiente
Monitoramento de ruído e vibração	Impactos sobre comunidades do entorno	Investimentos em medidas mitigadoras, adequações operacionais e riscos regulatórios	Gestão de Riscos	Relatórios de monitoramento, laudos técnicos e registros de atendimento	Engenharia/ Meio Ambiente
Projetos de eficiência energética	Redução do consumo de energia e das emissões	Redução de despesas operacionais, retorno econômico dos investimentos e fortalecimento da estratégia climática	Estratégia / Métricas e Metas	Projetos executivos, indicadores de desempenho, medições e relatórios técnicos	Engenharia / Planejamento
Inventário de emissões de GEE	Desempenho climático da organização	Definição de metas, avaliação de riscos climáticos, definição de metas de descarbonização e acesso a financiamentos sustentáveis	Governança / Métricas e Metas	Inventário de emissões, memória de cálculo e registros de auditoria	Meio Ambiente / Sustentabilidade
Investimentos em infraestrutura resiliente	Adaptação às mudanças climáticas	Redução de riscos operacionais, preservação de ativos e continuidade da prestação do serviço	Estratégia / Gestão de Riscos	Estudos de engenharia, projetos, contratos e relatórios de execução	Engenharia / Planejamento



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários

ANP
TRILHOS TIC TRENS

32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

A estrutura proposta pode ser adaptada às características de cada organização, permitindo incorporar novos dados técnico-operacionais, aspectos ambientais e potenciais impactos financeiros conforme o porte da empresa, a complexidade de suas operações e a evolução das exigências regulatórias. Dessa forma, a aplicação integrada dos princípios, das etapas de implementação, do fluxo de governança e da Matriz MIDAF permite estruturar um processo contínuo de integração entre dados ambientais e financeiros, fortalecendo a governança da informação e ampliando a utilização desses dados nos processos de gestão, avaliação de riscos, tomada de decisão e divulgação de informações financeiras relacionadas à sustentabilidade. Mais do que um conjunto de procedimentos, a MIDAF constitui um roteiro metodológico flexível e aplicável ao setor metroferroviário, capaz de integrar áreas técnicas e corporativas, fortalecer a confiabilidade das informações e apoiar a evolução das práticas de governança e de reporte de sustentabilidade. As contribuições e os resultados esperados da aplicação da metodologia são discutidos no capítulo seguinte.



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

ANÁLISE DOS RESULTADOS ESPERADOS DA APLICAÇÃO DA MIDAF

1. Fortalecimento da governança da informação

A aplicação da MIDAF tem potencial para fortalecer a governança da informação no setor metroferroviário ao estruturar processos de identificação, validação, consolidação e utilização de dados técnico-ambientais. Ao definir responsabilidades, padronizar fluxos de informação e estabelecer critérios mínimos de qualidade dos dados, a metodologia contribui para ampliar a rastreabilidade, a confiabilidade e a transparência das informações utilizadas nos processos de gestão e reporte.

Além de reduzir a dependência de procedimentos informais de consolidação de dados, a MIDAF favorece sua incorporação aos processos corporativos de gestão, avaliação de riscos e tomada de decisão, em consonância com os princípios de governança de dados (DAMA INTERNATIONAL, 2017) e gestão de riscos (ABNT, 2018; COSO, 2018).

2. Integração entre áreas técnicas e corporativas

Outro resultado esperado da metodologia consiste no fortalecimento da integração entre áreas técnicas e corporativas. Ao estabelecer um fluxo estruturado de governança, a MIDAF promove a articulação entre as áreas responsáveis pela geração dos dados técnico-ambientais e aquelas responsáveis por sua avaliação financeira e utilização nos



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA

13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

processos de gestão, reduzindo a fragmentação das informações, retrabalhos e inconsistências.

A definição de responsabilidades ao longo do ciclo de vida da informação fortalece a governança dos dados, amplia a rastreabilidade dos processos e favorece uma visão integrada dos aspectos ambientais, operacionais e financeiros, contribuindo para maior alinhamento entre as decisões técnicas e estratégicas da organização.

3. Apoio à gestão, à tomada de decisão e ao reporte de sustentabilidade

A MIDAF amplia o potencial de utilização das informações técnico-ambientais nos processos de gestão, planejamento, avaliação de riscos e tomada de decisão. Ao estabelecer conexões entre dados ambientais e seus potenciais impactos financeiros, a metodologia permite incorporar essas informações de forma mais consistente às análises relacionadas a investimentos, manutenção de ativos, eficiência operacional e adaptação às mudanças climáticas.

Outro benefício esperado refere-se ao fortalecimento da qualidade das informações utilizadas na divulgação de informações financeiras relacionadas à sustentabilidade. A definição de critérios de governança, responsabilidades e evidências de suporte favorece a produção de informações mais rastreáveis, verificáveis e consistentes, reduzindo riscos de inconsistências e de greenwashing. Embora não tenha sido



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA

13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

concebida exclusivamente para atender às IFRS S1 e IFRS S2, a MIDAF contribui para organizar as informações requeridas por esses referenciais e apoiar divulgações mais transparentes e comparáveis.

4. Potencial de aplicação e limitações da metodologia

Por ter sido concebida como um roteiro metodológico flexível, a MIDAF pode ser adaptada às características operacionais e ao nível de maturidade em governança das organizações do setor metroferroviário, sem exigir alterações significativas nos sistemas corporativos existentes. Sua aplicação apresenta potencial para apoiar processos de gestão, planejamento, avaliação de riscos, auditoria e divulgação de informações financeiras relacionadas à sustentabilidade.

Entretanto, por se tratar de uma proposta metodológica de natureza conceitual, construída a partir da integração de referenciais consolidados, a MIDAF ainda não foi submetida à validação empírica. Assim, os resultados discutidos representam benefícios esperados, cuja efetividade deverá ser avaliada em aplicações futuras em organizações do setor, permitindo aperfeiçoar a metodologia e ampliar sua utilização como instrumento de apoio à governança da informação e ao reporte de sustentabilidade.



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA **13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS**

CONCLUSÕES

O presente trabalho evidenciou que o principal desafio atualmente enfrentado pelo setor metroferroviário não está na disponibilidade de dados técnico-ambientais, mas na capacidade de integrá-los aos processos corporativos de gestão, avaliação de riscos e divulgação de informações financeiras relacionadas à sustentabilidade. Embora as organizações já produzam um volume expressivo de informações ambientais, sua fragmentação entre diferentes áreas, sistemas e processos ainda limita sua utilização estratégica e compromete o fortalecimento da governança da informação.

Para responder a essa lacuna, foi proposta a MIDAF – Metodologia para Integração de Dados Ambientais e Financeiros –, concebida como um roteiro metodológico aplicável ao setor metroferroviário. Fundamentada nos referenciais internacionais de divulgação de sustentabilidade, nas boas práticas de governança de dados e nos princípios de gestão de riscos, a metodologia busca estruturar o fluxo de informações, integrar áreas técnicas e corporativas e fortalecer a qualidade, a rastreabilidade e a confiabilidade dos dados utilizados nos processos de gestão e reporte.

A principal contribuição deste estudo consiste na proposição de uma abordagem estruturada para integrar informações técnico-ambientais e financeiras, ampliando sua utilização estratégica e fortalecendo a governança da informação. Dessa forma, a MIDAF oferece uma contribuição prática para apoiar a gestão, a tomada de decisão e a



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

divulgação de informações financeiras relacionadas à sustentabilidade no setor metroferroviário.

Por se tratar de uma proposta metodológica de natureza conceitual, os benefícios discutidos representam resultados esperados, cuja efetividade deverá ser avaliada em aplicações futuras. Nesse sentido, recomenda-se a realização de estudos que promovam sua validação em organizações do setor e investiguem sua adaptação a outros segmentos intensivos em infraestrutura.

Conclui-se, portanto, que a MIDAF constitui um roteiro metodológico capaz de integrar dados técnico-ambientais e financeiros, fortalecendo a governança da informação e ampliando o uso estratégico dessas informações na gestão e na divulgação de informações financeiras relacionadas à sustentabilidade.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR ISO 31000:2018 – Gestão de riscos: diretrizes. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTADORES DE PASSAGEIROS SOBRE TRILHOS (ANPTrilhos). *Balanco do Setor Metroferroviário 2024/2025*. Brasília: ANPTrilhos, 2025.

Disponível em: <https://anptrilhos.org.br/wp-content/uploads/2026/04/anptrilhos-balanco-setor-2025-5.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2026.



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

BRASIL. Comissão de Valores Mobiliários. Resolução CVM nº 193, de 20 de outubro de 2023. Dispõe sobre a elaboração e divulgação do relatório de informações financeiras relacionadas à sustentabilidade, com base no padrão internacional emitido pelo *International Sustainability Standards Board (ISSB)*. Rio de Janeiro: Comissão de Valores Mobiliários, 2023. Disponível em: <https://conteudo.cvm.gov.br/legislacao/resolucoes/resol193.html>. Acesso em: 30 jun. 2026.

BRASIL. Comissão de Valores Mobiliários. Resolução CVM nº 244, de 29 de maio de 2026. Altera a Resolução CVM nº 193, de 20 de outubro de 2023. Rio de Janeiro: Comissão de Valores Mobiliários, 2026. Disponível em: <https://conteudo.cvm.gov.br/legislacao/resolucoes/resol244.html>. Acesso em: 6 jul. 2026.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO – METRÔ. *Relatório Integrado 2024*. São Paulo: Metrô, 2025. Disponível em: Portal da Transparência do Metrô. Acesso em: 2 jul. 2026.

COMMITTEE OF SPONSORING ORGANIZATIONS OF THE TREADWAY COMMISSION (COSO). *Gerenciamento de riscos corporativos: integrado com estratégia e desempenho*. Tradução: PwC Brasil. São Paulo: IIA Brasil, 2018.

DAMA INTERNATIONAL. *DAMA-DMBOK: Data Management Body of Knowledge*. 2. ed. Basking Ridge: Technics Publications, 2017.



Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários



32ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA 13º PRÊMIO TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO METROFERROVIÁRIOS

INTERNATIONAL FINANCIAL REPORTING STANDARDS FOUNDATION (IFRS

FOUNDATION). *IFRS S1 – General Requirements for Disclosure of Sustainability-related*

Financial Information. London: IFRS Foundation, 2023a. Disponível em:

<https://www.ifrs.org/issued-standards/ifrs-sustainability-standards-navigator/ifrs-s1-general-requirements/>. Acesso em: 25 jun. 2026.

INTERNATIONAL FINANCIAL REPORTING STANDARDS FOUNDATION (IFRS

FOUNDATION). *IFRS S2 – Climate-related Disclosures.* London: IFRS Foundation, 2023b.

Disponível em: [https://www.ifrs.org/issued-standards/ifrs-sustainability-standards-](https://www.ifrs.org/issued-standards/ifrs-sustainability-standards-navigator/ifrs-s1-general-requirements/)

[navigator/ifrs-s1-general-requirements/](https://www.ifrs.org/issued-standards/ifrs-sustainability-standards-navigator/ifrs-s1-general-requirements/). Acesso em: 25 jun. 2026.