

32^a

SEMANA DE
TECNOLOGIA
METROFERROVIÁRIA



**FRAMEWORK AUDITÁVEL
PARA DESCARBONIZAÇÃO E
BENCHMARKING EM
SISTEMAS
METROFERROVIÁRIOS**

Cláudio Ambos Garcia

SOBRE O AUTOR

◆ *Cláudio Ambos Garcia, Bel. Administração; Especialista em Engenharia de Suprimentos; Especialista em Finanças e Gestão Empresarial; MBA em Liderança e Desenvolvimento de Equipes; MBA em Gestão Estratégica de Negócios; MBA em Compliance e Gestão de Riscos; Certificação em Governança, Compliance e Gestão de Riscos na Infraestrutura e Transporte. Atua na Empresa de Trens Urbanos de Porto Alegre S/A – TRENSURB, com ampla experiência no setor metroferroviário em Gestão de Compras, Cadeia de Suprimentos, Planejamento de Contratações, Governança, Gestão de Riscos e Análise de Desempenho Operacional. Dedicado, ao longo da carreira, ao desenvolvimento de soluções para aumentar a eficiência operacional, fortalecer a governança de suprimentos críticos, otimizar processos de contratação e mitigar riscos, estruturando práticas estratégicas de supply chain e contribuindo para maior eficiência e resiliência operacional no transporte sobre trilhos.*

INTRODUÇÃO

SISTEMA METROFERROVIÁRIO ENTREGA VALOR À SOCIEDADE

→ Mobilidade de alta capacidade - Redução de emissões de GEE (CO₂) - Menor dependência do transporte individual - Economia de tempo e aumento da produtividade urbana - Benefícios à saúde pública e qualidade do ar.

O DESAFIO ATUAL

→ A avaliação tradicional mede apenas: Custos operacionais + Receitas tarifárias

→ Resultado: Subestimação do valor real gerado pelo sistema

LACUNA

→ As externalidades positivas ainda não são mensuradas de forma:

- ✓ Padronizada
- ✓ Monetizada
- ✓ Comparável
- ✓ Auditável

INTRODUÇÃO

Padronização Metodológica e o Mercado Regulado (Lei nº 15.042/2024)

→ O Novo Cenário do SBCE

- **Marco Legal Regulado:** Passagem obrigatória do mercado voluntário para o sistema de *cap-and-trade*.
- **Gatilhos de Conformidade:** Monitoramento e reporte rigorosos para operadores acima dos limites da lei.

→ Descarbonização Integrativa

- **Contabilização de Ativos:** Tradução das emissões evitadas em Cotas Brasileiras de Emissões (CBEs).
- **Geração de Valor:** Conversão dos ganhos socioambientais (externalidades) em ativos transacionáveis.

→ Relatório de Sustentabilidade e Auditoria

- **Transparência ESG:** Integração de dados auditáveis de emissões aos relatórios corporativos e financeiros.
- **Segurança Jurídica:** Mitigação de riscos de desconformidade e atração de investimentos verdes globais.

DIAGNÓSTICO

→ FRAGMENTAÇÃO METODOLÓGICA, AUSÊNCIA DE PADRONIZAÇÃO MRV E OPORTUNIDADES ESTRUTURANTES PARA O SETOR

→ NECESSIDADE DE ALINHAMENTO METODOLÓGICO, AUDITABILIDADE E CONSOLIDAÇÃO DE VALOR NO CONTEXTO ESG E DO MERCADO DE CARBONO

→ O TRANSPORTE METROFERROVIÁRIO COMO ATIVO ESTRATÉGICO DE DESCARBONIZAÇÃO E GERAÇÃO DE VALOR PÚBLICO

→ CONTEXTO REGULATÓRIO DO MERCADO DE CARBONO E SUA INTEGRAÇÃO COM A MOBILIDADE DE BAIXA EMISSÃO

FRAGMENTAÇÃO METODOLÓGICA, AUSÊNCIA DE PADRONIZAÇÃO MRV E OPORTUNIDADES ESTRUTURANTES PARA O SETOR

DESAFIO ATUAL 🚆

Metodologias não padronizadas

- 📊 Emissões evitadas
- ⚡ Eficiência energética
- 🕒 Economia de tempo
- 🌱 Benefícios socioambientais

Framework FAME + TCA – MRV

- 📊 Dados Operacionais
- 🌱 Dados Ambientais
- 💰 Dados Financeiros

Measurement • Reporting • Verification
GHG Protocol | ISO 14064 | SBCE

Impacto:

- ❌ Baixa comparabilidade
- ❌ Dificuldade de auditoria
- ❌ Ausência de linguagem comum

VALOR GERADO 🌱

- ✅ Comparabilidade entre operadoras
- ✅ Transparência e rastreabilidade
- ✅ Governança climática
- ✅ Mercados de carbono
- ✅ Externalidades positivas → **Ativos ambientais**

"A padronização transforma os benefícios ambientais do transporte metroferroviário em indicadores mensuráveis, ativos ambientais e oportunidades de geração de valor sustentável."

NECESSIDADE DE ALINHAMENTO METODOLÓGICO, AUDITABILIDADE E CONSOLIDAÇÃO DE VALOR NO CONTEXTO ESG E DO MERCADO DE CARBONO

NOVO CENÁRIO ESG

Maior exigência por informações:

 Ambientais

 Sociais

 Governança

→ Necessidade de migrar de **relatórios descritivos** para **dados mensuráveis, rastreáveis e auditáveis**

SOLUÇÃO – FRAMEWORK FAME + TCA

Arquitetura metodológica baseada em:

 Inventários de emissões

→ **GHG Protocol**

 Verificação independente → **ISO 14064**

 Mercado regulado de carbono

→ **SBCE**

"A qualidade metodológica e a auditabilidade transformam dados ambientais do setor metroferroviário em valor ESG, oportunidades de carbono e sustentabilidade financeira."

DESAFIO SETORIAL

-  Falta de padronização metodológica
-  Baixa comparabilidade entre operadoras
-  Dificuldade de transformar dados em valor estratégico

VALOR ESTRATÉGICO

-  Dados ambientais confiáveis
-  Governança climática fortalecida
-  Acesso a financiamentos sustentáveis
-  Participação em mercados de carbono
-  Externalidades positivas → **Geração de Valor**

O TRANSPORTE METROFERROVIÁRIO COMO ATIVO ESTRATÉGICO DE DESCARBONIZAÇÃO E GERAÇÃO DE VALOR PÚBLICO

MOBILIDADE DE BAIXO CARBONO

O transporte metroferroviário contribui para:

-  Redução de emissões de GEE
-  Melhoria da qualidade do ar
-  Maior eficiência energética
-  Mobilidade urbana sustentável

FERRAMENTA DE INTEGRAÇÃO

Framework FAME + TCA

Integra:

-  Desempenho operacional
-  Benefícios ambientais
-  Impactos socioeconômicos

DESAFIO: MENSURAR O VALOR GERADO

Benefícios ambientais e sociais precisam ser:

- ✓ Mensurados
- ✓ Padronizados
- ✓ Auditáveis
- Transformar externalidades positivas em **informação estratégica**

VALOR ESTRATÉGICO GERADO

- ✓ Fortalecimento da governança climática
- ✓ Maior transparência e comparabilidade
- ✓ Acesso a financiamentos sustentáveis
- ✓ Apoio aos mercados de carbono
- ✓ Reconhecimento do valor público gerado

"O transporte metroferroviário deixa de ser apenas um serviço de mobilidade e consolida-se como infraestrutura estratégica para a descarbonização, geração de valor público e transição climática."

CONTEXTO REGULATÓRIO DO MERCADO DE CARBONO E SUA INTEGRAÇÃO COM A MOBILIDADE DE BAIXA EMISSÃO

NOVO MARCO REGULATÓRIO

Lei nº 15.042/2024 Institui o:

SBCE – Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões

Base para:

✓ Precificação do carbono ✓ Mensuração, relato e verificação (MRV) ✓ Reconhecimento de ativos ambientais

ATIVOS AMBIENTAIS RECONHECIDOS

CBE

✓ Cota Brasileira de Emissões
✓ **CRVE** Certificado de Redução ou Remoção Verificada de Emissões



Carbono como **ativo econômico mensurável**

OPORTUNIDADE PARA O SETOR METROFERROVIÁRIO

Reduções de emissões geradas pelo transporte de baixa emissão:

 Menor intensidade de carbono  Eficiência energética  Mobilidade sustentável



Potencial de valorização econômica e ambiental

INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL

Alinhamento com:

✓ Acordo de Paris – Artigo 6
✓ Mercados regulado e voluntário de carbono
✓ Transferência de resultados de mitigação

"O SBCE cria uma nova fronteira de valorização das reduções de emissões, posicionando o transporte metroferroviário como infraestrutura estratégica na economia de baixo carbono."

ANÁLISE DE RESULTADOS

- ESTRUTURA METODOLÓGICA DO FRAMEWORK E ARQUITETURA DA TAXA DE COBERTURA AMBIENTAL (TCA)
- MATRIZ DE INTEGRAÇÃO DA LEI Nº 15.042/2024 AO FRAMEWORK
- MATRIZ DE RISCOS E AÇÕES MITIGADORAS DO FRAMEWORK TCA
- ESTRUTURA INTEGRADA DO FRAMEWORK DE MENSURAÇÃO AUDITÁVEL DE EXTERNALIDADES (FAME-TCA)
- MATRIZ COMPARATIVA: SBCE × RESOLUÇÃO CVM Nº 223/2024 (OCPC 10)
- RECONHECIMENTO CONTÁBIL DE EMISSÕES DE GEE E PASSIVOS AMBIENTAIS
- MODELO INTEGRADO DE CONTABILIZAÇÃO DO CARBONO NO CONTEXTO DO SBCE
- MATRIZ CONTÁBIL POR PARTICIPANTE NO MERCADO
- FLUXO ECONÔMICO E CONTÁBIL INTEGRADO
- RELAÇÃO ENTRE MERCADO DE CARBONO E DEMONSTRAÇÕES CONTÁBEIS
MATRIZ SINTÉTICA: REGISTRO CONTÁBIL DAS OPERAÇÕES COMERCIAIS NO MERCADO DE CARBONO
- MATRIZ SINTÉTICA: REGISTRO CONTÁBIL DAS OPERAÇÕES COMERCIAIS NO MERCADO DE CARBONO
- MATRIZ FINANCEIRA DA APLICAÇÃO COMERCIAL NO MERCADO DE CARBONO
- MATRIZ DE KPIs - STAKEHOLDER

ESTRUTURA METODOLÓGICA DO FRAMEWORK E ARQUITETURA DA TAXA DE COBERTURA AMBIENTAL (TCA)

Objetivo

 Desenvolver um **indicador auditável** para mensurar e comparar os benefícios socioambientais da operação metroferroviária, apoiando **governança, ESG e eficiência pública**.

Arquitetura Metodológica

→ 1. Mensuração das emissões 🌍

Base normativa: **GHG Protocol**

Escopos 1, 2 e 3

Quantifica emissões da operação



→ 2. Valoração das externalidades evitadas 💰

Redução de CO₂ 🌱

Economia de tempo 🕒

Benefícios à saúde 🏥

Menor uso do transporte individual 🚗 ↓



→ 3. Indicador TCA 📊

TCA = BAM / DOT

BAM = Benefício Ambiental Monetizado

DOT = Despesa Operacional Total

→ Mede quanto de benefício ambiental é gerado por unidade de gasto operacional.

Importante

- ✓ Não gera créditos de carbono.
- ✓ Não substitui inventários de emissões.
- ✓ Complementa o **SBCE (Lei nº 15.042/2024)** como indicador de desempenho socioambiental e apoio à governança.

"A Taxa de Cobertura Ambiental não substitui os instrumentos existentes; integra, organiza e qualifica a leitura dos benefícios ambientais da operação metroferroviária."

MATRIZ DE INTEGRAÇÃO DA LEI Nº 15.042/2024 AO FRAMEWORK

Dimensão	Fundamento Regulatório (SBCE)	Função na TCA (FAME)
 Mensuração	Inventário de GEE (Escopos 1, 2 e 3)	Quantifica as emissões evitadas por substituição modal.
 Integridade Ambiental	MRV (Mensuração, Relato e Verificação)	Assegura auditabilidade, rastreabilidade e consistência metodológica.
 Eficiência Climática	Redução de emissões e ganhos de eficiência	Fundamenta a monetização das externalidades positivas (BAM).
 Governança	Transparência, comparabilidade e segurança jurídica	Suporta indicadores ESG, prestação de contas e decisões públicas.
 Mercado Regulado	Compatibilidade com o SBCE (CBEs e CRVEs)	Mantém a distinção entre indicador ambiental e ativo de carbono.

MATRIZ DE RISCOS E AÇÕES MITIGADORAS DO FRAMEWORK TCA

Categoria de Risco	Descrição do Risco	Impacto Potencial	Probabilidade	Ação Mitigadora
Risco de Inconsistência de Dados	Divergências entre bases operacionais (energia, passageiros, manutenção)	Distorção do cálculo da TCA e perda de comparabilidade	Média	Padronização de bases de dados com integração a sistemas corporativos e adoção de protocolo único de dados operacionais
Risco Metodológico	Uso de fatores de emissão não harmonizados ou desatualizados	Sub ou superestimação das emissões evitadas	Média	Adoção obrigatória de fatores IPCC e bases oficiais nacionais, com atualização periódica auditada
Risco de Greenwashing	Uso indevido da TCA como instrumento de reputação sem lastro verificável	Perda de credibilidade institucional e risco regulatório	Baixa a Média	Implementação de auditoria independente obrigatória (ISO 14064 e verificadores acreditados no SBCE)
Risco de Interpretação Regulatória	Divergência entre aplicação do framework e exigências futuras do marco legal climático	Incompatibilidade normativa futura	Média	Alinhamento contínuo com diretrizes do SBCE e participação em consultas públicas regulatórias
Risco de Fragmentação Institucional	Adoção parcial ou não padronizada entre operadoras	Perda de comparabilidade setorial	Alta	Criação de diretrizes unificadas setoriais com apoio de entidades reguladoras e associações do setor
Risco de Dependência de Estimativas	Uso excessivo de proxies para valoração de externalidades sociais	Redução da precisão do indicador	Média	Priorização de dados primários e calibração periódica dos modelos econométricos utilizados

ESTRUTURA INTEGRADA DO FRAMEWORK DE MENSURAÇÃO AUDITÁVEL DE EXTERNALIDADES (FAME-TCA)

Dimensão do Framework	Componente Estrutural	Descrição Técnica	Fonte de Dados	Método de Tratamento / Mensuração	Interface com Governança (ESG / SBCE)
1. Base Operacional	Dados de mobilidade metroferroviária	Volume de passageiros, km rodados, frequência e capacidade operacional do sistema	Sistemas operacionais da operadora (bilhetagem, CCO, manutenção)	Consolidação de indicadores operacionais padronizados	Suporte ao “S” (Social) e “E” (Environmental) do ESG
2. Emissões de GEE	Inventário de emissões	Quantificação de CO ₂ e gerado direta e indiretamente pela operação	GHG Protocol, consumo energético, matriz elétrica, cadeia de suprimentos	Conversão em tCO ₂ e com fatores IPCC e bases nacionais	Base técnica para integração futura ao SBCE
3. Externalidades Evitadas	Substituição modal	Emissões evitadas pela migração do transporte individual/rodoviário para metroferroviário	Modelos de demanda e estudos de mobilidade urbana	Cálculo diferencial de emissões evitadas por passageiro-quilômetro	Indicador-chave de descarbonização setorial
4. Economia de Saúde Pública	Redução de impactos atmosféricos	Redução de doenças respiratórias e custos hospitalares evitados	Base de dados –BIG DATA, estudos epidemiológicos regionais	Monetização por custo evitado em saúde pública	Fortalece dimensão social do ESG
5. Economia de Tempo Social	Eficiência de deslocamento urbano	Tempo economizado pelos usuários do sistema	Pesquisas OD, dados de tráfego urbano	Valoração do tempo por renda média regional (IBGE)	Indicador de produtividade urbana e valor público
6. Saving Qualitativo (SQ)	Externalidades ambientais indiretas	Ruído, vibração, resíduos, contaminação evitada e ciclo de vida de ativos	Dados de manutenção, meio ambiente e engenharia	Método de custo de reposição e prevenção (MCRP)	Apoio à governança ambiental e conformidade regulatória
7. Indicador Sintético (TCA)	Taxa de Cobertura Ambiental	Relação entre benefícios ambientais monetizados e custo operacional total	Consolidação dos módulos anteriores	Fórmula agregada auditável e replicável	Indicador de performance ESG e eficiência ambiental
8. Sistema MRV	Rastreabilidade e auditoria	Garantia de consistência, transparência e verificabilidade dos dados	Auditoria independente, ISO 14064, verificadores acreditados	Processo estruturado de validação externa	Redução de risco de greenwashing e aumento de credibilidade institucional
9. Integração Regulatória SBCE	Mercado Brasileiro de Carbono	Compatibilização dos dados com o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões	Lei nº 15.042/2024 e órgão gestor do SBCE	Alinhamento metodológico e padronização de inventários	Base futura para precificação de carbono e ativos ambientais
10. Governança ESG e Relatórios Institucionais	Transparência e prestação de contas	Integração do framework aos relatórios de sustentabilidade e gestão	Relatórios GRI, SASB, relatórios corporativos	Consolidação de indicadores auditáveis e comparáveis	Fortalecimento da governança corporativa e atração de capital sustentável

MATRIZ COMPARATIVA – SBCE × RESOLUÇÃO CVM Nº 223/2024 (OCPC 10)

Aspecto	SBCE (Lei nº 15.042/2024)	CVM nº 223/2024 (OCPC 10)
Natureza	Sistema regulatório do mercado de carbono	Norma de reconhecimento, mensuração e divulgação contábil
Finalidade	Regular emissões e compensações	Evidenciar os efeitos econômicos nas demonstrações financeiras
Objeto	Permissões, créditos e obrigações de emissão	Ativos, passivos, receitas, despesas e provisões
Enfoque	Ambiental e regulatório	Econômico-financeiro
Permissões e Créditos	Instrumentos do mercado regulado	Estoques, intangíveis ou ativos, conforme a finalidade
Obrigações	Limites de emissão e compensação	Reconhecimento de passivos e provisões (CPC 25)
Impacto na Empresa	Gera fatos econômicos	Reflete os fatos no balanço e no resultado
Resultado Esperado	Redução de emissões	Transparência, accountability e comparabilidade das informações

RECONHECIMENTO CONTÁBIL DAS EMISSÕES DE GEE E DOS PASSIVOS AMBIENTAIS

Evento econômico	Reconhecimento contábil	Norma aplicável	Reflexo nas demonstrações
Emissões sujeitas ao SBCE	Passivo ambiental (provisão)	CPC 25	Despesa na DRE e aumento do passivo
Excesso de emissões	Passivo de descarbonização	CPC 25 / OCPC 10	Constituição obrigatória de provisão
Compromissos de neutralidade	Passivo construtivo ou contingente	CPC 25	Reconhecimento conforme probabilidade da obrigação
Compra de créditos	Ativo ambiental	CPC 16 / CPC 04	Formação de estoques ou intangíveis
Utilização dos créditos	Baixa do ativo e liquidação da obrigação	OCPC 10	Redução do ativo e do passivo
Venda de créditos	Receita operacional	CPC 16	Reconhecimento do resultado
Ajuste correspondente	Redução de ativos de carbono	SBCE + UNFCCC	Ajuste contábil e regulatório

MODELO INTEGRADO DE CONTABILIZAÇÃO DO CARBONO NO CONTEXTO DO SBCE

Etapa	Procedimento	Resultado contábil
Identificação do instrumento	Definição da finalidade econômica	Classificação entre estoque, intangível ou ativo regulatório
Avaliação das emissões	Verificação da obrigação legal ou construtiva	Reconhecimento de provisão ambiental (CPC 25)
Mensuração	Aplicação da norma contábil correspondente (CPC 16, CPC 04 e CPC 25)	Mensuração inicial dos ativos e passivos
Compensação das emissões	Utilização ou aposentadoria dos créditos	Baixa do ativo e liquidação do passivo
Evidenciação	Registro em balanço, DRE e notas explicativas	Transparência dos impactos financeiros, patrimoniais e climáticos

MATRIZ CONTÁBIL POR PARTICIPANTE NO MERCADO

Participante	Atividade Econômica	Evento Contábil	Possível Tratamento
Originador	Gera créditos ambientais	Reconhecimento do ativo quando atendidos os critérios contábeis	Ativo destinado à venda ou utilização própria
Trader	Compra e vende créditos	Aquisição para negociação	Estoques ou outro tratamento compatível com o modelo de negócios
Empresa emissora	Compra créditos para compensar emissões	Registro do ativo até sua aposentadoria	Baixa quando utilizado para compensação
Empresa regulada	Recebe ou compra allowances	Reconhecimento do ativo e da obrigação pelas emissões	Ativo + provisão/passivo ambiental
Distribuidor de combustíveis	Compra CBIO para cumprir metas do RenovaBio	Reconhecimento do ativo e baixa após cumprimento da obrigação	Ativo ambiental utilizado para cumprimento regulatório

FLUXO ECONÔMICO E CONTÁBIL

Fluxo do Mercado	Evento Econômico	Registro Contábil
Projeto reduz emissões	Geração do crédito	Reconhecimento do ativo quando preenchidos os critérios contábeis
Crédito é certificado	Passa a ser negociável	Mensuração inicial
Crédito é vendido	Entrada de recursos financeiros	Baixa do ativo e reconhecimento da receita ou ganho, conforme a natureza da operação
Crédito é adquirido	Compra para negociação ou compensação	Reconhecimento do ativo pelo custo
Crédito é utilizado	Compensação das emissões	Baixa do ativo e reconhecimento da despesa ou liquidação da obrigação
Divulgação	Prestação de informações aos investidores	Notas explicativas com informações qualitativas e quantitativas

RELAÇÃO ENTRE MERCADO DE CARBONO E DEMONSTRAÇÕES CONTÁBEIS

Demonstração	Reflexo do Mercado de Carbono
Balanço Patrimonial	Registro dos créditos de carbono, allowances, CBIO e provisões ambientais.
Demonstração do Resultado (DRE)	Receitas com venda de créditos, despesas com aquisição ou utilização e perdas por redução ao valor recuperável, quando aplicáveis.
Fluxo de Caixa (DFC)	Entradas e saídas de caixa relacionadas à compra e venda de ativos ambientais.
Notas Explicativas	Quantidade de créditos, critérios de mensuração, políticas contábeis, riscos, julgamentos e compromissos de descarbonização.

MATRIZ SINTÉTICA – REGISTRO CONTÁBIL DAS OPERAÇÕES COMERCIAIS NO MERCADO DE CARBONO

Operação	Classificação Contábil	Registro Contábil (D/C)	Base Normativa
Originação de créditos para venda	Estoques	D Estoques / C Produção ou Receita	OCPC 10; CPC 16
Compra para revenda	Estoques	D Estoques / C Caixa ou Fornecedores	OCPC 10; CPC 16
Compra para compensação de emissões	Ativo de Carbono	D Ativo / C Caixa ou Fornecedores	OCPC 10; CPC 00
Venda de créditos	Receita operacional	D Caixa ou Clientes / C Receita	CPC 47; OCPC 10
Baixa dos créditos vendidos	Custo das vendas	D Custo / C Estoques	CPC 16
Reconhecimento das emissões	Provisão ambiental	D Despesa Ambiental / C Provisão	CPC 25; OCPC 10
Compensação (aposentadoria dos créditos)	Baixa do ativo	D Provisão / C Ativo de Carbono	CPC 25; OCPC 10
Permissões de emissão (Allowances)	Ativo	D Permissões / C Caixa ou Obrigações	Lei nº 15.042/2024; OCPC 10
Recebimento gratuito de allowances	Ativo + Receita Diferida	D Permissões / C Receita Diferida	CPC 07; OCPC 10
CBIO – Compra e venda	Estoques	Compra: D Estoques/C Caixa • Venda: D Caixa/C Receita	OCPC 10
Ajustes de mensuração	VRL/Impairment	D Despesa / C Ajuste do Ativo	CPC 16; CPC 01
Evidenciação	Notas Explicativas	Divulgação das políticas, riscos e critérios	CPC 26; OCPC 10

MATRIZ FINANCEIRA DA APLICAÇÃO COMERCIAL NO MERCADO DE CARBONO

Etapa	Aplicação Comercial	Indicador Financeiro	Prestação de Contas aos Stakeholders
Investimento	Projetos de redução/remoção de emissões	CAPEX e OPEX	Recursos aplicados e retorno esperado
Geração	Emissão de créditos de carbono/CBIO	Ativos ambientais gerados	Volume de créditos certificados
Comercialização	Venda em mercado voluntário ou SBCE	Receita bruta e margem	Receita obtida e contratos celebrados
Gestão de Ativos	Estoque e carteira de créditos	Valor dos ativos de carbono	Saldo disponível e valor de mercado
Compensação	Uso dos créditos para neutralização	Redução de passivos ambientais	Emissões compensadas e conformidade
Fluxo Financeiro	Entradas e saídas de caixa	Fluxo de caixa operacional	Liquidez das operações de carbono
Desempenho	Resultado econômico	EBITDA, lucro e ROI	Valor agregado ao negócio
Governança	Evidenciação e compliance	Transparência e riscos	Divulgação conforme OCPC 10, CVM 223/2024 e SBCE

KPI'S STAKEHOLDERS

Financeiros	ESG / Carbono
Receita com créditos	Créditos emitidos (tCO ₂ e)
Margem operacional	Créditos comercializados
Fluxo de caixa	Créditos aposentados
ROI dos projetos	Emissões compensadas
Valor dos ativos de carbono	Índice de conformidade

Investimento → Geração de Ativos de Carbono → Comercialização/Compensação → Resultado Financeiro → Geração de Valor (Econômico, Ambiental e Social) → Financial and Sustainability Reporting - Accountability

CONCLUSÃO

“Na economia de baixo carbono, medir o valor tornou-se tão estratégico quanto reduzi-lo. O FAME-TCA inaugura uma nova abordagem ao converter externalidades em evidências auditáveis, integrando sustentabilidade, governança e contabilidade para fortalecer a transparência, a accountability e a geração de valor compartilhado. Mais do que mensurar impactos, o modelo amplia a confiança de *stakeholders*, consolidando uma nova perspectiva para a mobilidade sustentável sobre trilhos”.



32^a

SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA

OBRIGADO!

Cláudio Ambos Garcia

garcia.arkan@gmail.com



13ª Edição
Prêmio
Tecnologia &
Desenvolvimento
Metroferroviários

ANP TRILHOS
Associação Nacional dos Transportadores
de Passageiros sobre Trilhos

TIC TRENS

 **AEAMESP**
ASSOCIAÇÃO DOS ENGENHEIROS E ARQUITETOS DE METRÔ