



**DIAGNÓSTICO LOGÍSTICO  
DO MATO GROSSO DO SUL  
2020-2035**

**RELATÓRIO PARCIAL DA BASE DE DADOS**

**VOLUME I**

**METODOLOGIA DETALHADA DA COLETA DE  
DADOS, PESQUISAS E VISITAS TÉCNICAS**

**JULHO/2021**

JULHO/2021



Edifício Parque Cidade Corporate - Torre C  
SCS Quadra 9, Lote C, 7º e 8º andares  
Brasília/DF - 70308-200  
[ontl@epl.gov.br](mailto:ontl@epl.gov.br) / [negocios@epl.gov.br](mailto:negocios@epl.gov.br) /  
[institucional@epl.gov.br](mailto:institucional@epl.gov.br)  
© 2021



**Contrato nº 003/2021 - SEMAGRO**  
Número Cadastral 14.682/2021  
Processo nº 71/000.366/2020

---

## **GOVERNO DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL**

### **Governador**

REINALDO AZAMBUJA

### **Secretário de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar**

JAIME ELIAS VERRUCK

### **Assessor de Logística**

LUCIO LAGEMANN

### **Coordenadora de Compras**

RAMONA QUEIROZ DE SOUZA

## **EMPRESA DE PLANEJAMENTO E LOGÍSTICA S.A. - EPL**

### **Diretor-Presidente**

ARTHUR LUIS PINHO DE LIMA

### **Diretor de Planejamento**

RAFAEL ANTÔNIO CREN BENINI

### **Diretor de Gestão**

MARCELO GUERREIRO CALDAS

### **Gerente de Inteligência e Negócios**

JOÃO PAULO BITTAR HAMÚ NOGUEIRA

### **Coordenação do Observatório**

#### **Gerente do Projeto**

LILIAN CAMPOS SOARES

### **Líder Técnico do Projeto**

CÍCERO RODRIGUES DE MELO FILHO

### **Equipe Técnica**

ALEXANDRE MORENO RICHWIN FERREIRA

ARARIGLENO ALMEIDA FERNANDES

EDUARDO DORNELAS MUNHOZ

FLAVIA MARTINS DE FARIAS

FREDERICO JORGE GOMES DE SOUSA

IANABELLI REIS SILVA

JOANA MARIA HABBEMA SOLEDADE

TÁCIO TEIXEIRA DE BRITO

THAYS DE OLIVEIRA COELHO

TIAGO MIGUEL M. QUIRINO DE ARAÚJO

VENINA DE SOUZA OLIVEIRA

### **Gerente de Relações Institucionais e Cidadania**

LIA KUNZLER DE SOUZA CARMO

### **Diagramação**

THIAGO DE OLIVEIRA BORGES

# LISTA DE FIGURAS

---

**Figura 1** - Tela de entrada no Sistema da Pesquisa

**Figura 2** - Tela de acompanhamento no Sistema da Pesquisa

**Figura 3** - Exemplo de mensagens de correio eletrônico da Pesquisa

**Figura 4** - Tela com o Termo de Consentimento no Sistema da Pesquisa

**Figura 5** - Banners de divulgação da Pesquisa

**Figura 6** - Consulta de dados de exportação e importação por municípios

**Figura 7** - Ambientes da Estruturação do Banco de Dados

**Figura 8** - Ecossistema de Apache Hadoop no Observatório da EPL

**Figura 9** - Modelo de arquitetura de dados adotado no Observatório da EPL

**Figura 10** - Processo de ETC dos dados tabulares no PDI do Observatório da EPL

**Figura 11** - Esquema STG no MS-SQL no Observatório da EPL

**Figura 12** - Esquema ODS no MS-SQL no Observatório da EPL

**Figura 13** - Processo de ETC das NF-e no PDI do Observatório da EPL

**Figura 14** - Processo de ETC das NF-e na plataforma do MS-SQL do Observatório da EPL

**Figura 15** - Processo de ETC das NF-e na plataforma do Hive do Observatório da EPL

**Figura 16** - Camadas de infraestrutura de logística e transportes do Estado do Mato Grosso do Sul

**Figura 17** - Nós e segmentos de trechos da rede de transportes georreferenciada

**Figura 18** - Solução de rota (rosa) entre os pontos amarelos respeita a utilização das alças de acesso

**Figura 19** - Áreas de serviço para pontos de apoio em rodovia

**Figura 20** - Página inicial do Portal do Projeto de Mato Grosso do Sul

**Figura 21** - Telas do Sistema da Pesquisa

# LISTA DE QUADROS

---

**Quadro 1** - CNAE Principal das empresas participantes da pesquisa

**Quadro 2** - Capacidades dos veículos-tipo considerados

**Quadro 3** - Lista de camadas para composição da rede de transportes

**Quadro 4** - Exemplo de conexão de vértices e criação do ponto de transbordo

# SIGLAS

---

Agência Nacional de Mineração (ANM).

Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP).

Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC).

Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ).

Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTTT).

Código Fiscal de Operações e Prestações (CFOP).

Coordenação do Observatório da Empresa de Planejamento e Logística (CONIL).

Departamento Estadual de Trânsito de Mato Grosso do Sul (DETRAN/MS).

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT).

Empresa de Planejamento e Logística (EPL).

Escritório de Parcerias Estratégicas de Mato Grosso do Sul (EPE/MS).

Estado de Mato Grosso do Sul (MS).

Extração, Transformação e Carga (ETC).

Geographic Information Systems (GIS).

Gerência de Inteligência e Negócios da Empresa de Planejamento e Logística (GEINE).

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

Microsoft SQL-Server (MS-SQL).

Ministério da Economia (MEconomia).

Ministério da Educação (MEC).

Ministério da Infraestrutura (MINFRA).

Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM).

Notas Fiscais Eletrônicas (NF-e).

Observatório Nacional de Transporte e Logística (ONTL).

Operational Data Store (ODS).

Pentaho Data Integration (PDI).

Plano Estadual de Transporte e Logística (PELT).

Plano Nacional de Logística (PNL).



Polícia Rodoviária Federal (PRF).

Produto Interno Bruto (PIB).

Secretaria de Estado de Fazenda de Mato Grosso do Sul (SEFAZ/MS).

Secretaria de Estado de Infraestrutura de Mato Grosso do Sul (SEINFRA/MS).

Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar do Mato Grosso do Sul (SEMAGRO/MS).

Síntese de Indicadores Sociais (SIS).

Sistema Nacional de Viação (SNV).

Sistema Rodoviário Estadual (SRE).

Sistemas de Informação Geográfica (SIG).

Staging Area (STG).



**09** INTRODUÇÃO

**10** OBJETIVO DO VOLUME I – METODOLOGIA DETALHADA DA COLETA DE DADOS, PESQUISAS E VISITAS TÉCNICAS

**11** COLETA DE DADOS PRIMÁRIOS

**18** COLETA DE DADOS SECUNDÁRIOS

**28** ESTRUTURAÇÃO DA BASE DE DADOS

**32** CARREGAMENTO DOS DADOS NAS BASES DE DADOS

**37** IMPEDÂNCIAS

**63** REDE GEORREFERENCIADA DO SISTEMA DE TRANSPORTE DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

**69** PORTAL DE DADOS

**70** LEVANTAMENTO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA ENVOLVENDO O ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

**71** CONSIDERAÇÕES FINAIS

**72** REFERÊNCIAS

**80** ANEXO I - FORMULÁRIO DA PESQUISA COM EMBARCADORES E/OU TRANSPORTADORES

**86** ANEXO II - TELAS DO SISTEMA DA PESQUISA COM EMBARCADORES E/OU TRANSPORTADORES

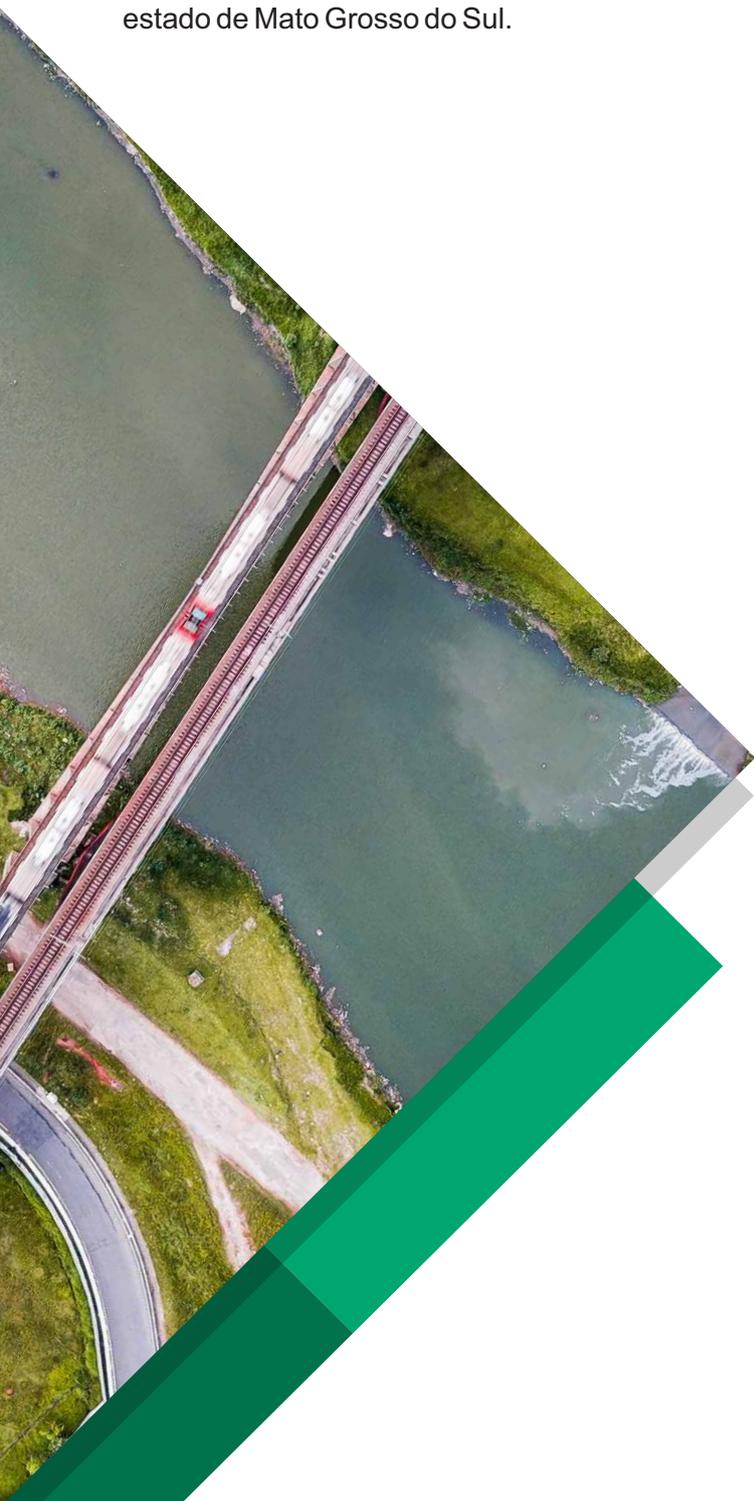
# INTRODUÇÃO

---

Essa etapa do Diagnóstico Logístico de Mato Grosso do Sul teve como objetivo documentar as metodologias utilizadas na estruturação da coleta e armazenamento dos dados utilizados para a execução do estudo. A coleta de dados realizada, foi essencial para as próximas etapas do planejamento do sistema de transportes do estado de Mato Grosso do Sul.

O Relatório apresenta detalhes da coleta dos dados secundários, realização de pesquisa para a formação de dados primários.

Essa atividade ganha especial importância ao se tratar do estado do Mato Grosso do Sul, que tem um papel fundamental na produção brasileira, e precisa de transportes bem conectados para a distribuição de sua produção pelo restante do país e escoamento para exportação.



# OBJETIVO DO VOLUME I – METODOLOGIA DETALHADA DA COLETA DE DADOS, PESQUISAS E VISITAS TÉCNICAS

---

A estruturação da base de dados do projeto, por meio dos levantamentos de dados e a pesquisa de embarcadores/transportadores, tem como finalidade obter informações que sirvam de subsídios para o estudo do comportamento atual e da demanda futura por infraestruturas de transporte. As informações coletadas serão usadas principalmente nas etapas de Diagnóstico da Situação Atual, Análise Econômica dos Empreendimentos e Modelagem Econômica de Transportes do Diagnóstico Logístico de Mato Grosso do Sul.

Essencialmente, a atividade da coleta de dados consiste em reunir todas as informações necessárias para o estudo do Diagnóstico dentro de dois conjuntos de dados (primários e secundários).

Os procedimentos para implementar a coleta de dados do Diagnóstico têm como suporte os procedimentos já existentes no Observatório/EPL e que se encontram estruturados e consolidados em seus serviços e produtos.

Este relatório tem por objetivo apresentar a metodologia detalhada que foi utilizada nas coletas de dados e na pesquisa de embarcadores/transportadores. Nesta etapa do projeto, não foram realizadas visitas técnicas. Importante mencionar que os Técnicos da EPL já realizaram visitas técnicas no estado do Mato Grosso do Sul dentro de outros estudos realizados pela empresa.

# COLETA DE DADOS PRIMÁRIOS

Os dados primários consistem nas bases de dados obtidas mediante realização de pesquisas, como a Pesquisa com Embarcadores / Transportadores.

As informações levantadas na pesquisa servirão de base para o estudo do comportamento atual e futuro da demanda por transporte rodoviário de cargas e do potencial para a utilização de outras modalidades de transporte, elementos fundamentais para a elaboração do Diagnóstico Logístico de Mato Grosso do Sul.

Para a caracterização do perfil dos embarcadores / transportadores foi aplicado um questionário para capturar a preferência declarada a partir de alternativas de serviços de transporte avaliadas pelo respondente. O questionário encontra-se no Anexo I.

Essas informações possibilitarão análises de extrema relevância para o estudo da movimentação de cargas no Mato Grosso do Sul, identificando as variáveis que influenciam no processo de tomada de decisão dos embarcadores.

## CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

### Objetivo

O objetivo da pesquisa é a produção de dados primários para analisar as características da demanda de transporte de cargas no Mato Grosso do Sul. O detalhamento dos objetivos segue na relação abaixo:

- Determinar o perfil socioeconômico do embarcador do transporte de cargas;
- Medir a ordem de relevância dos atributos influentes no processo de escolha dos

serviços oferecidos pelos transportadores, sob o ponto de vista do embarcador;

- Medir a ordem de relevância dos atributos de serviço e características operacionais que devem conter uma via pedagiada, sob a ótica do embarcador; e
- Identificar a função demanda para uso do transporte de cargas.

### Público-alvo

O público-alvo da pesquisa constitui empresas de pequeno, médio e grande porte da área de logística de transporte de diversas regiões de Mato Grosso do Sul, consideradas empresas

embarcadoras (empresas que demandam serviço de transporte de cargas) e/ou empresas transportadoras (empresas que realizam o serviço de transporte).

### Amostragem

A pesquisa foi aplicada em todo o estado de Mato Grosso do Sul, sendo que os embarcadores / transportadores serão posteriormente classificados de acordo com sua área de atuação (tipo de carga) e localização (vetor logístico).

Para assegurar que os resultados obtidos poderão caracterizar adequadamente os embarcadores

/ transportadores e suas decisões relacionadas ao transporte, foi definida uma amostragem mínima do universo estudado. Para isso, os embarcadores / transportadores foram identificados através de dados secundários extraídos da base da Junta Comercial do estado de Mato Grosso do Sul no ano de 2019.

# CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Do universo total de empresas de pequeno, médio e grande porte da área de logística de transporte de diversas regiões de Mato Grosso do Sul foi definida uma amostra mínima que permite um grau de confiança estatística maior do que 85% e com uma margem de erro de até 5%.

A partir do filtro da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), foi realizada uma primeira seleção para identificar as empresas que se enquadravam nos setores extrativistas, agropecuários e industriais, excluídos os setores de serviços, conforme as atividades descritas no Quadro 1 a seguir:

Açúcares	Navegação de apoio marítimo
Biodiesel	Navegação de apoio portuário
Carnes	Transporte aéreo de carga
Etanol	Armazenamento
Minério de ferro	Depósitos de mercadorias para terceiros, exceto armazéns gerais e guarda-móveis
Outros cereais e produtos agrícolas	Carga e descarga
Petroquímicos	Operações de terminais
Papel	Atividades de agenciamento marítimo
Soja em grão	Comissária de despachos
Transporte ferroviário de carga	Atividades de despachantes aduaneiros
Transporte rodoviário de carga, exceto produtos perigosos e mudanças, municipal	Agenciamento de cargas, exceto para o transporte marítimo
Transporte rodoviário de carga, exceto produtos perigosos e mudanças, intermunicipal, interestadual e internacional	Organização logística do transporte de carga
Transporte rodoviário de produtos perigosos	Operador de Transporte Multimodal - OTM
Transporte marítimo de cabotagem – Carga	Serviços de malote não realizados pelo Correio Nacional
Transporte marítimo de longo curso – Carga	Serviços de entrega rápida
Transporte por navegação interior de carga, municipal, exceto travessia	Transporte por navegação interior de carga, intermunicipal, interestadual e internacional, exceto travessia

**Quadro 1** - CNAE Principal das empresas participantes da pesquisa.

**Fonte:** Elaboração EPL.

Foram identificadas 686 empresas que se enquadravam nos CNAES de interesse. Posteriormente foi realizada a consulta dos dados dessas empresas junto à base de dados

da Receita Federal, para confirmação da situação cadastral e dos dados de contato. O resultado da consulta consistiu em:

**236 empresas ativas;**

**363 baixadas;**

**82 inaptas;**

**3 suspensas; e**

**2 CNPJ não identificados.**

Para complementar o universo amostral da pesquisa das empresas ativas, foram agregados contatos de empresas respondentes do Estado

de Mato Grosso do Sul da Pesquisa de Embarcadores de 2014/2015 realizada pela EPL.

## Etapas

**1º etapa:** Desenvolvimento do questionário on-line (EPL);

**2º etapa:** Consolidação da base de empresas respondentes (EPL);

**3º etapa:** Levantamento de dados de contato com a indicação de um profissional (e-mail) da área de logística/transporte para responder a pesquisa (MS);

**4º etapa:** Início da divulgação da Pesquisa pelos canais oficiais (MS/EPL);

**5º etapa:** Disponibilização por e-mail da chave de acesso e do link do questionário (EPL);

**6º etapa:** Início da pesquisa e suporte para solucionar possíveis dúvidas (EPL);

**7º etapa:** Monitoramento diário e validação dos questionários respondidos (EPL);

**8º etapa:** Reforço via e-mail e contato telefônico para alcançar a amostra de respondentes (MS/EPL); e

**9º etapa:** Encerramento da pesquisa e consolidação dos dados (EPL).

## QUESTIONÁRIO E SISTEMA DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada mediante a aplicação de um questionário on-line, desenvolvido pela EPL. O ambiente eletrônico criado possibilita a inserção e exclusão de perguntas, cadastramento e atualização dos dados dos respondentes, acompanhamento do percentual de questões respondidas por formulário, entre outras interações.

Além disso, ao final do questionário o respondente ao confirmar o envio do formulário, recebe via e-mail a cópia do formulário preenchido em formato pdf. Cabe destacar que o sistema possibilita o envio de todas as notificações por e-mail. O questionário elaborado pela EPL está disponível no endereço <https://pesquisa.epl.gov.br/>, conforme a Figura 1, com acesso por meio de chave eletrônica e suporte técnico.

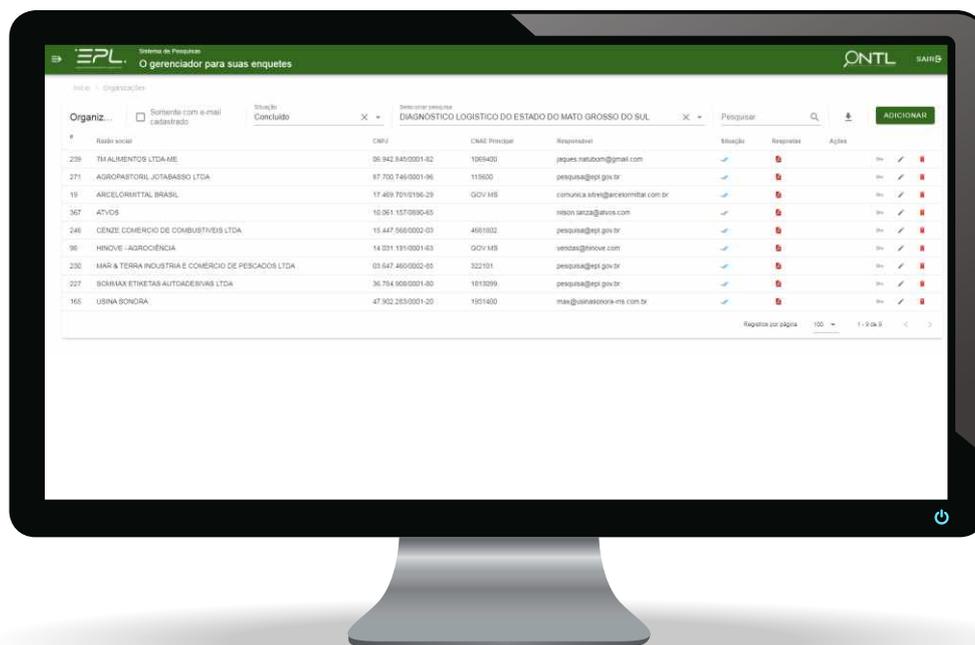


**Figura 1** - Tela de entrada no Sistema da Pesquisa.

**Fonte:** Elaboração EPL.

O questionário foi organizado para três categorias distintas – embarcador, transportador e embarcadores e transportadores – onde, conforme o enquadramento da empresa será apresentado um rol perguntas específicas.

Foi possível acompanhar diariamente o percentual de respostas preenchidas e os questionários concluídos, conforme Figura 2. Diante dessas informações, as empresas que não responderam ou responderam parcialmente aos questionários foram notificados, via e-mail, para a sua conclusão.



**Figura 2 -** Tela de acompanhamento no Sistema da Pesquisa.

**Fonte:** Elaboração EPL.

O questionário foi enviado para as empresas cadastradas no banco de dados via mensagens de correio eletrônico, conforme exemplo da Figura 3, juntamente com uma chave de acesso e o link da pesquisa. As demais empresas que, ao tomarem conhecimento da pesquisa pelos canais

de divulgação, se candidatarem a responder o questionário, foram incluídas na pesquisa pela EPL. Também foi disponibilizado um canal de acesso junto a EPL para sanar possíveis dúvidas no preenchimento do questionário.



**Figura 3 -** Exemplo de mensagens de correio eletrônico da Pesquisa.

**Fonte:** Elaboração EPL.

Antes de iniciar o preenchimento do questionário da pesquisa, os respondentes das empresas

tiveram de informar do consentimento em participar da pesquisa, conforme a Figura 4.



**Figura 4 - Tela com o Termo de Consentimento no Sistema da Pesquisa.**

**Fonte:** Elaboração EPL.

O Governo do Estado de Mato Grosso do Sul também disponibilizou alguns contatos telefônicos para que a divulgação da pesquisa pudesse ser enviada via mensagens do aplicativo de Whatsapp.

Previamente à aplicação do questionário junto às empresas de pequeno, médio e grande porte da

área de logística de transporte de diversas regiões de Mato Grosso do Sul, consideradas embarcadoras / transportadoras, foram realizados diversos testes com a equipe do Governo do Estado e os técnicos da EPL. Durante esses testes foi verificada a necessidade de alguns ajustes:

**Divisão do questionário em 07 grandes seções;**

**Reformulação e revisão de 08 perguntas;**

**Exclusão de perguntas; e**

**Inclusão de novas perguntas.**

Ao final dos testes, o questionário resultou em 28 (vinte e oito) questões, subdividas em 07 (sete) grandes seções, conforme o Anexo I. Cópias das

telas do sistema da pesquisa estão disponíveis no Anexo II.

## MÉTODO DE DIVULGAÇÃO DA PESQUISA

Foram elaborados pela equipe de comunicação da EPL banners para divulgação da pesquisa e divulgados em todas as mídias oficiais da EPL e

do Governo de Mato Grosso do Sul. A seguir, são apresentados exemplos de banners criados, Figura 5.



**Figura 5** - Banners de divulgação da Pesquisa.

**Fonte:** Elaboração EPL.

Constam também matérias nas páginas dos sítios eletrônicos da EPL e da SEMAGRO e publicações em redes sociais, conforme:

EPL inicia pesquisa com embarcadores e transportadores do MS, disponível em: <https://www.epl.gov.br/epl-inicia-pesquisa-com-embarcadores-e-transportadores-do-ms>;

A EPL e a SEMAGRO-MS deram início ao Diagnóstico Logístico do Mato Grosso do Sul, disponível em: <https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6803698866379112448/>;

Sua empresa é Embarcadora ou Transportadora do estado do Mato Grosso do Sul? <https://www.instagram.com/p/CPYXH0wMybL/>

Participem da pesquisa que vai ajudar a definir as prioridades no setor de infraestrutura no estado!, disponível em: <https://www.instagram.com/p/CPboR1wMDEV/>;

A Semagro em parceria com a Empresa de Planejamento e Logística S/A (EPL)... Participe da pesquisa, respondendo ao questionário, sua participação é muito importante, disponível em: [https://www.linkedin.com/posts/lucio-lagemann-1b877628\\_transporte-logaedstica-empresas-activity-6803325892463521792-TEW0](https://www.linkedin.com/posts/lucio-lagemann-1b877628_transporte-logaedstica-empresas-activity-6803325892463521792-TEW0);

A EPL - Empresa de Planejamento e Logística S.A e o Governo do Mato Grosso do Sul continuam trabalhando no Diagnóstico Logístico do estado, disponível em: [https://www.linkedin.com/posts/eplbr\\_a-epl-empresa-de-planejamento-e-log%C3%ADstica-activity-6815751477546536960-NPQ6](https://www.linkedin.com/posts/eplbr_a-epl-empresa-de-planejamento-e-log%C3%ADstica-activity-6815751477546536960-NPQ6)

Prazo Prorrogado! O objetivo da pesquisa, que ficará disponível até 09/07..., disponível em: [https://www.instagram.com/p/CQrqrRXMM0V/?utm\\_source=ig\\_web\\_copy\\_link](https://www.instagram.com/p/CQrqrRXMM0V/?utm_source=ig_web_copy_link)

# COLETA DE DADOS SECUNDÁRIOS

Os dados secundários consistem em todas as bases ou informações coletadas de forma indireta por meio de solicitações e pesquisas, via

Internet, junto às fontes identificadas, legais e detentora dos dados, como órgãos federais, estaduais e ou municipais ou entidades do setor.

## COLETA DOS DADOS SOCIOECONÔMICOS

### Descrição

Foi identificada a necessidade de coleta de dados de trabalho, renda, educação, população, PIB, investimento público e produção (agro, mineral, manufatura). Por meio de pesquisas e consultas via internet, foram identificados os órgãos oficiais detentores dos referidos dados para coleta.

Verificou-se que, em relação aos dados de trabalho, renda, educação e população, o IBGE é o órgão do governo responsável pela produção destes dados estatísticos sociais e que os mesmos poderiam ser obtidos via a Síntese de Indicadores Sociais (SIS). Os dados da SIS permitem analisar a qualidade de vida e os níveis de bem-estar das pessoas, famílias e grupos populacionais, a efetivação de direitos humanos e sociais, bem como o acesso a diferentes serviços, bens e oportunidades, por meio de indicadores que visam retratar a heterogeneidade da sociedade brasileira sob a perspectiva das desigualdades sociais.

No caso do PIB dos municípios do estado de Mato Grosso do Sul, foi utilizada publicação do IBGE em parceria com órgãos estaduais de estatística e secretarias estaduais de governo. Os resultados são comparáveis entre si e estão

completamente integrados às séries das Contas Nacionais e das Contas Regionais do Brasil. São apresentados, a preços correntes, os valores adicionados brutos dos três grandes setores de atividade econômica – agropecuária, indústria e serviços – bem como os impostos, líquidos de subsídios, o PIB e o PIB per capita.

No caso de dados de investimentos públicos, foram utilizados dados disponibilizados pelo Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro do Tesouro Nacional.

Para os dados de produção (agrícola, mineral, manufatureira) foram indicados os seguintes produtos para levantamento e coleta de dados, considerando a relevância destes para a economia do estado de Mato Grosso do Sul: açúcar, carne, celulose, soja, milho, minério e combustíveis. Da mesma forma que o levantamento dos dados sociais, foi feita uma pesquisa e identificação de quais seriam os órgãos oficiais para coleta de dados.

Todos os dados coletados foram colocados e disponibilizados em um repositório único para estruturação da base de dados.

## METODOLOGIA E FONTE DE DADOS

Para os dados de trabalho, foi utilizada a seguinte metodologia de procedimento de coleta:

**Link:** <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html?=&t=resultados>

**Filtros:** IBGE > Estatísticas > Saúde > Síntese de Indicadores Sociais - SIS  
Tabelas - 2020 > Trabalho (xls | ods)

**Fonte:** IBGE

Para os dados de renda, foi utilizada a seguinte metodologia de procedimento de coleta:

**Link:** <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html?=&t=resultados>

**Filtros:** IBGE > Estatísticas > Saúde > Síntese de Indicadores Sociais - SIS  
Tabelas - 2020 > Rendimento (xls | ods)

**Fonte:** IBGE

Para os dados de educação, foi utilizada a seguinte metodologia de procedimento de coleta:

**Link:** <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/saude/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html?=&t=resultados>

**Filtros:** IBGE > Estatísticas > Saúde > Síntese de Indicadores Sociais - SIS  
Tabelas - 2020 > Educação (xls | ods)

**Fonte:** IBGE

Para os dados de população, foi utilizada a seguinte metodologia de procedimento de coleta:

**Link:** <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=resultados>

**Filtros:** IBGE > Estatísticas > Sociais > População  
Tabelas - Sinopse > Brasil > Tabela 1.4 - População nos Censos Demográficos, segundo as Grandes Regiões e as Unidades da Federação - 1872/2010

**Fonte:** IBGE

Para os dados de PIB, foi utilizada a seguinte metodologia de procedimento de coleta:

**Link:** <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais/9088-produto-interno-bruto-dos-municipios.html?=&t=resultados>

**Filtro:** IBGE > Estatísticas > Econômicas > Contas nacionais  
Tabelas - 2018 > Base de dados > Base 2010-2018  
Baixar arquivo .xls > PIB dos Municípios - base de dados 2010-2018

**Fonte:** IBGE

Para os dados de investimento público, foi utilizada a seguinte metodologia de procedimento de coleta:

**Link:** [https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta\\_finbra/finbra\\_list.jsf](https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta_finbra/finbra_list.jsf)

**Exercício:** ano

**Escopo:** "municípios"

**Tabela:** "Despesas por Função (Anexo I-E)"

**Fonte:** MEconomia

Para os dados de açúcar foi utilizada a seguinte metodologia de procedimento de coleta:

**Link:** <https://observatoriodacana.com.br/historico-de-producao-e-moagem.php?idMn=31&tipoHistorico=2>

**Filtros:** Observatório da cana > produção > histórico de produção e moagem > por produto>Produto: açúcar>Safrinha inicial: 2009/2010>Safrinha final: 2019/2020>Estados: Mato Grosso do Sul

**Fonte:** Observatório da Cana

Para os dados de carne, foi utilizada a seguinte metodologia de procedimento de coleta:

**Carne bovina:**

**Link:** <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1092>

**Variável:** Animais abatidos (Cabeças) e Peso total das carcaças (Quilogramas)

**Referência temporal:** Total do trimestre  
**Tipo de rebanho bovino:** Total  
**Tipo de inspeção:** Total, Federal, Estadual e Municipal  
**Trimestre:** 1º trimestre de 2010 até o mais recente  
**Unidade Territorial:** Unidade da Federação  
Selecionar apenas os dados de Mato Grosso do Sul  
**Fonte:** IBGE

**Carne suína:**

**Link:** <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1093>  
**Variável:** Animais abatidos (Cabeças) e Peso total das carcaças (Quilogramas)  
**Referência temporal:** Total do trimestre  
**Tipo de inspeção:** Total, Federal, Estadual e Municipal  
**Trimestre:** 1º trimestre de 2010 até o mais recente  
**Unidade Territorial:** Unidade da Federação  
Selecionar apenas os dados de Mato Grosso do Sul  
**Fonte:** IBGE

**Carne de frango:**

**Link:** <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1094>  
**Variável:** Animais abatidos (Cabeças) e Peso total das carcaças (Quilogramas)  
**Referência temporal:** Total do trimestre  
**Tipo de inspeção:** Total, Federal, Estadual e Municipal  
**Trimestre:** 1º trimestre de 2010 até o mais recente  
**Unidade Territorial:** Unidade da Federação  
Selecionar apenas os dados de Mato Grosso do Sul  
**Fonte:** IBGE

Para os dados de celulose, foi utilizada a seguinte metodologia de procedimento de coleta:

**Link:** <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/291>  
**Variável:** Quantidade produzida na silvicultura (unidade de medida: vide classificação 'Tipo de produto da silvicultura')  
**Tipo de produto da silvicultura:** 1.3.1 - Madeira em tora para papel e celulose (Metros cúbicos)  
**Ano:** 2010 até o mais recente  
**Unidade Territorial:** Unidade da Federação, Município  
Filtrar para Mato Grosso do Sul  
**Fonte:** IBGE

Para os dados de soja, foi utilizada a seguinte metodologia de procedimento de coleta:

**Link:** <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>  
**Variável:** Quantidade produzida (Toneladas); Valor da produção - percentual do total geral (%): 2 de 5 casas decimais  
Produto das lavouras temporárias e permanentes: Soja  
**Ano:** A partir de 2010 até o ano mais recente  
**Unidade Territorial:** Unidade da Federação; Município  
**Fonte:** IBGE

Para os dados de milho, foi utilizada a seguinte metodologia de procedimento de coleta:

**Link:** <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5457>  
**Variável:** Quantidade produzida (Toneladas); Valor da produção - percentual do total geral (%): 2 de 5 casas decimais

Produto das lavouras temporárias e permanentes: Milho

**Ano:** A partir de 2010 até o ano mais recente

**Unidade Territorial:** Unidade da Federação; Município

**Fonte:** IBGE

Para os dados de minério, foi utilizada a seguinte metodologia de procedimento de coleta:

**Link:** <https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro>

**Filtros:** ANM > Centrais de Conteúdo > Publicações > Série Estatísticas e Economia Mineral > Anuário Mineral > Anuário Mineral Brasileiro

Baixar arquivo do Anuário Mineral Brasileiro do ano de referência

Tabela de produção bruta, beneficiada e comercializada

**Fonte:** ANM

Para os dados de combustíveis, foi utilizada a seguinte metodologia de procedimento de coleta:

**Link:** <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-abertos/producao-de-biocombustiveis>

**Filtros:** ANP > Centrais de Conteúdo > Dados abertos > Produção de Biocombustíveis

Filtrar por Mato Grosso do Sul

**Fonte:** ANP

## COLETA DOS DADOS DE IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

### Descrição

Dando continuidade à obtenção de informações que sirvam de subsídios às etapas de trabalho do projeto, foi identificada a demanda por dados de

importação e exportação. Por meio de pesquisas e consultas via Internet, foi possível identificar a fonte oficial para coleta dos dados.

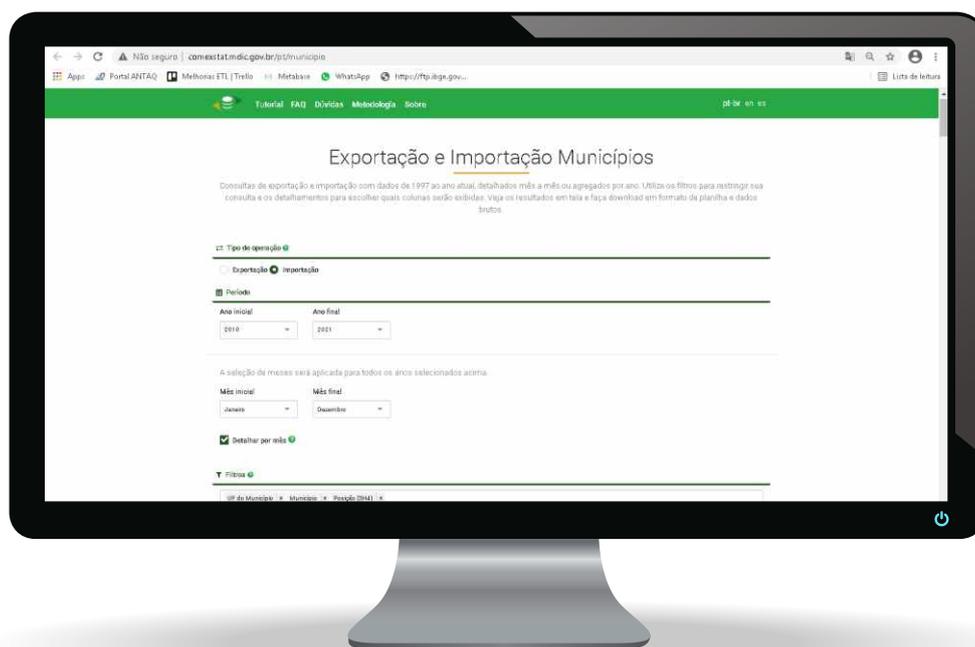
### METODOLOGIA E FONTE DE DADOS

Para os dados de importação e exportação foi utilizada a seguinte metodologia de procedimento de coleta:

**Link:** <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/municipio>

**Filtros:** Exportação e importação por municípios

**Fonte:** a fonte utilizada para os dados de importação e exportação foi o ComexStat do Ministério da Economia, que é um sistema para consultas e extração de dados do comércio exterior brasileiro. São divulgados mensalmente os dados detalhados das exportações e importações brasileiras, extraídas do SISCOMEX e baseados na declaração dos exportadores e importadores, possui dados de 1997 ao ano atual, detalhado mês a mês ou agregados por ano. Figura 6.



**Figura 6** - Consulta de dados de exportação e importação por municípios.  
**Fonte:** ComexStat.

## COLETA DOS DADOS DAS NOTAS FISCAIS ELETRÔNICAS (NF-e)

### Descrição

Importante ressaltar que o Diagnóstico Logístico de Mato Grosso do Sul trará técnicas modernas, como a utilização de dados da Nota Fiscal Eletrônica estadual, para a análise de demanda do sistema logístico, algo que reduzirá drasticamente os custos com planejamento. Os dados da NFe permitirão o acompanhamento constante dos fluxos logísticos e das futuras necessidades de intervenções.

A coleta foi iniciada pela extração dos dados dos bancos de dados da Secretaria da Fazenda do Estado de Mato Grosso do Sul (SEFAZ/MS), detalhando os campos e as informações recuperadas. Nesta etapa, foram analisadas as informações disponíveis no banco de dados das NFe e forma selecionadas àquelas necessárias ao projeto.

## METODOLOGIA E FONTE DE DADOS

### Extração dos dados das notas fiscais eletrônicas

Os dados das notas fiscais, cabe ressaltar, serão o principal insumo para as análises feitas no diagnóstico, uma vez que constituem na principal informação acerca das movimentações e fluxos de mercadorias com origem ou destino ao estado. Eles permitirão analisar rotas principais, produtos mais significativos do ponto de vista da pauta econômica, os modais de transporte, os

pesos das mercadorias movimentadas e fluxo econômico do Estado do Mato Grosso do Sul sob a perspectiva interna, com outros estados e com o resto do mundo. Dessa forma, em conjunto com as demais informações socioeconômicas coletadas, as notas fiscais eletrônicas completam o rol de informações necessárias para a execução de todo o projeto.

As informações das Notas Fiscais Eletrônicas (NF-e) são coletadas e armazenadas junto à SEFAZ/MS, onde são utilizadas sobretudo para fins de fiscalização e acompanhamento das obrigações tributárias dos agentes econômicos. A unidade responsável por todo esse processo é a Superintendência de Gestão da Informação da SEFAZ/MS (SGI/SEFAZ/MS).

Em termos de infraestrutura, os dados residem em um banco de dados Microsoft SQL Server (MS-SQL) da SEFAZ/MS. Assim, foi necessário realizar consultas estruturadas a esse banco de dados, selecionando os campos de informações de interesse, a agregação e as operações matemáticas. Logo, o primeiro passo foi então elencar quais os campos que seriam recuperados. Após uma análise criteriosa das variáveis disponíveis e tendo os objetivos do diagnóstico em mente, foram selecionados os seguintes campos:

Ano: ano em que a operação foi realizada;

Mês: mês em que a operação foi realizada;

NCM: código da Nomenclatura Comum do Mercosul relacionado ao produto;

CFOP: Código Fiscal de Operações e Prestações;

CFOP – Tipo: Tipo da movimentação, “E” para Entrada e “S” para Saída;

CFOP – Local: Local da movimentação, “IN” para interno ao estado, “OE” para movimentações com outros estados e “EX” para movimentações com o exterior;

Município emitente (origem): código IBGE do município de onde a nota foi emitida;

Município destinatário (destino): código IBGE do município de destino do produto;

País emitente/destinatário: país emitente ou destinatário, conforme movimentação realizada;

CPF/CNPJ do transportador: CPF/CNPJ do transportador que realizou o transporte da mercadoria até o seu destino;

Valor do produto: valor em R\$ da mercadoria; e

Peso do produto: peso bruto em Kg da mercadoria.

Ressalta-se que essas informações não estavam contidas em uma única tabela, sendo necessária a realização de cruzamentos com outras tabelas para recuperar as informações nesse formato. O campo de peso, por exemplo, estava em uma tabela específica, bem como a informação do NCM e do CFOP. Essas consultas, realizadas por ano, demandaram algumas horas para a

recuperação dos dados já agregados pelos campos (com exceção do valor e do peso do produto).

Antes, porém, de realizadas as consultas, verificou-se que o campo de peso possuía muitos valores nulos ou zeros, mesmo apresentando valores no campo de valor. Caso se realizasse a consulta diretamente sem levar isso em consideração, teríamos pesos subestimados dos produtos movimentados. A solução encontrada foi então realizar duas consultas separadamente, uma na base toda, que seria a base de dados que seria realizado um tratamento posterior para estimar corretamente os pesos e, outra consulta, essa eliminando os registros onde o peso se apresentasse como nulo ou zero, que seria a base de dados para modelar estatisticamente a relação peso-valor de acordo com o produto e o período. De acordo com os parâmetros encontrados na segunda base de dados, foram então estimados os pesos para a primeira. Esse processo de modelagem será descrito na próxima seção.

Outro ponto importante diz respeito ao campo de CPF/CNPJ do transportador. A sua necessidade se dá na medida em que, para fins do diagnóstico, era necessário identificar o modal logístico utilizado para realizar o transporte. Isso foi feito através da recuperação do código da CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas) de acordo com cada CNPJ, operação que será mais detalhada na seção de tratamento das informações.

Portanto, no processo de extração de dados do banco MS-SQL da SEFAZ/MS, foram necessárias duas consultas por ano, uma com todos os dados e outra onde o campo de peso estava preenchido com valores diferentes de zero ou nulos.

## **Extração dos dados das notas fiscais eletrônicas**

Tendo extraído os dados das notas fiscais eletrônicas dos bancos de dados da Sefaz/MS, partiu-se para análise da consistência das informações, bem como do preenchimento dessas informações. Feita a análise, identificou-se quatro pontos de atenção, sendo eles os valores nos campos de país, local do CFOP, de peso bruto e CPF/CNPJ do transportador. Cada um dos problemas identificados e as tratativas metodológicas realizadas serão descritas nesta seção.

País emitente/destinatário e CFOP - na extração dos dados de NFe, o campo de país emitente/destinatário da mercadoria em realidade comporta duas situações, uma em que o país elencado é realmente o país de destino (o comportamento lógico-padrão) e outra em que o país é aquele da origem em caso de importações do resto do mundo. Ou seja, para alguns registros é o país de destino (em caso de movimentação interna e com outros estados o destino é o Brasil, para o exterior os países de destino) e para outros o país de origem da importação.

Nesse contexto, como esse campo é de livre preenchimento por parte do emitente da nota fiscal, não há padronização das opções, deixando margem para erros de preenchimento. Logo, encontrou-se desde nomenclaturas diferentes para um mesmo destino até indicações (via Código Fiscal de Operações e Prestações – CFOP) de movimentações cunho interno tendo como destino um país do exterior. Tais achados demandaram então um tratamento específico para cada caso.

Para o caso em que o CFOP era de transação interna ao país (“IN” ou “OE”), mas tinha como

destino um país do exterior, o campo do local do CFOP foi definido para “EX” (Exterior). A situação contrária não foi observada, não sendo necessário realizar qualquer ajuste nesse sentido.

Feito esse ajuste inicial, em relação ao campo de país, todos os valores únicos do campo de país emitente/destinatário foram identificados e compatibilizados com a codificação ISO 3166-1 numérica. Essa codificação é editada pela Organização Internacional para Padronização (ISO) e representa países, territórios dependentes e zonas especiais de interesse geográfico. Havia, a título de ilustração, mais de 2.000 descrições únicas nesse campo. Além de diversas denominações para um mesmo destino, havia muitos campos com nomes de cidades e outras localidades do Brasil, que por sua vez foram categorizadas com o código do Brasil.

Em resumo, as informações desse campo sofreram uma crítica e foram confrontados com informações de outros campos (como o CFOP), sendo compatibilizados depois com a codificação ISO supracitada, resultando em um campo devidamente tratado e harmonizado, disponível para as análises de dados que deverão ser realizadas.

Peso bruto - como brevemente descrito na seção 2.1, possuía muitos registros como nulo ou com valor zero, mesmo apresentando valor monetário na nota fiscal eletrônica. Dessa forma, foram realizadas consultas adicionais sem esses registros, possibilitando a criação de modelos estatísticos nessas bases adicionais, para então usar de base para estimar os valores do campo de peso naqueles registros em que se verifica esses valores zero ou nulo. Outro problema também observado foi a presença de erros de preenchimento para valores muito superiores ou inferiores àqueles normalmente observados, inflando (ou o contrário) os valores totais e, conseqüentemente, com grande potencial de invalidar as análises futuras que se utilizassem dessa informação. Isso ocorreu tanto nas bases totais como nas bases adicionais próprias para a criação dos modelos estatísticos.

Assim, do ponto de vista cronológico, depois de recuperadas as bases de dados totais e as adicionais para os modelos, aplicou-se um procedimento de identificação de outliers nas informações de peso-valor em ambas as bases. A metodologia adotada para tal foi o Critério do Intervalo Interquartil.

O Critério do Intervalo Interquartil nos diz que toda observação acima de  $q_{0,75} + 1,5 * IQR$  e abaixo de  $q_{0,25} - 1,5 * IQR$  (onde  $q_{0,25}$  e  $q_{0,75}$  correspondem ao primeiro e ao quarto quartil respectivamente, e o IQR é a diferença entre o terceiro e o primeiro quartil) são considerados como outliers em potencial. Logo, qualquer valor fora desse intervalo é considerado um outlier. Formalmente, temos o intervalo como:

$$I = \left[ q_{0,25} - 1,5 * IQR; q_{0,75} + 1,5 * IQR \right]$$

Ressalta-se também, que esse é o método usado para dispor os pontos muito discrepantes em gráficos do tipo boxplot em softwares estatísticos e de visualização de dados, representação bastante utilizada para se ter um panorama acerca de uma variável.

Assim, foram identificados os outliers em ambas as bases. Na base de dados totais esses registros foram marcados para serem estimados posteriormente e na base de dados adicionais para a modelagem estatística essas observações foram excluídas, uma vez que trariam vieses

aos parâmetros estimados.

Feita essa etapa, partiu-se para a modelagem estatística para prever o peso com base no valor observado nas notas fiscais. Para tanto, a metodologia utilizada foram regressões lineares onde a variável dependente era o peso e a independente o valor, destacando que se optou por realizar as regressões sem o intercepto, uma vez que, com o valor de um produto é igual a zero, espera-se que o seu peso também seja igual a zero.

Outro ponto importante de ser destacado é que foram estimados modelos para cada combinação de produto (agrupados no Sistema Harmonizados – 6 números), ano e mês. Justifica-se essa escolha de combinação porque cada produto possui características e mercados de precificação próprios e variações de preços ao longo do tempo também específicas. Assim, além de possibilitar a estimação dos pesos com bases nos valores, trata-se ao mesmo tempo os aspectos inflacionários desses produtos ao longo do tempo. Ao fim, foram estimados 301.744 modelos de regressões lineares para o período 2015-2020.

Com os modelos estimados, a próxima etapa foi imputar os valores de peso nas bases totais de acordo com os parâmetros calculados das bases adicionais para a modelagem estatística, para cada combinação de produto, ano e mês. Finaliza-se assim o tratamento desse importante campo de informações.

**Modal logístico** - Este projeto, por se tratar de um diagnóstico logístico, necessitará naturalmente conhecer por quais modos de transporte foram realizadas as transações de mercadorias. No entanto, através das notas fiscais eletrônicas não se pode inferir diretamente por qual modal esse transporte é feito. Logo, foi necessário buscar uma solução para essa questão.

Diante do exposto, o caminho escolhido foi, através do campo de CPF/CNPJ do transportador contido nas NFes, recuperar o seu CNAE associado e, a partir daí, classificar o modal de transporte utilizado. No entanto, uma série de complicações surgiu dessa abordagem metodológica, sendo as principais:

Muitos registros sem preenchimento do campo de CPF/CNPJ do transportador;

CNAEs não associados ao setor de transporte, impossibilitando classificação direta; e

CNAEs associados ao setor de transporte, mas que não correspondiam com a movimentação realizada.

Com esse cenário em mãos, adotaram-se alguns procedimentos para classificar essas observações da forma mais coerente possível. De início, toda mercadoria que foi transportada por um CPF foi classificada como modal “Rodoviário”, uma vez que se infere que tais transportadores são pessoas físicas que possuem um caminhão ou outro veículo terrestre automotivo. A seguir, também classificados como “Rodoviário” aquelas mercadorias direcionadas internamente ao país e que foram transportadas por CNPJs em que o CNAE não correspondia ao setor de transporte. Aqui, incluem-se majoritariamente as empresas que são de outros setores (exceto os transportes), mas que possuem frota própria para o transporte de suas mercadorias. Em consulta com a Sefaz/MS e com especialistas, a melhor opção foi então classificar essas movimentações como

modal “Rodoviário”.

Por sua vez, nas movimentações feitas por empresas do setor de transporte que não corresponderam total ou parcialmente com a movimentação realizada, a classificação final foi “Multimodal”. Nesse quesito, as principais observações afetadas foram aquelas feitas com o resto do mundo. Um exemplo disso eram fluxos de exportação/importação transportadas por empresas de CNAE do modal “Rodoviário”, mas que eram direcionadas a países de fora da América do Sul. Por questões geográficas, como não seria possível serem realizadas totalmente por esse modal, logo, foram classificadas como “Multimodal”.

Com esses procedimentos, todas as movimentações foram classificadas em algumas das 6 opções possíveis:



**RODOVIÁRIO**



**FERROVIÁRIO**



**AQUAVIÁRIO**



**AÉREO**



**DUTOVIÁRIO**



**MULTIMODAL**

**Agregação dos dados e campos finais** - Com as informações devidamente analisadas e tratadas e, com a classificação dos modais de transporte para os registros das NFe, as variáveis de peso e valor foram agregadas (somadas) pelos campos de ano, mês, NCM, CFOP, tipo do CFOP, local do CFOP, município emitente, município destinatário, país emitente/destinatário e modal de transporte. Como resultado final temos uma base dados com 12 campos:

**Ano:** ano em que a operação foi realizada;

**Mês:** mês em que a operação foi realizada;

**NCM:** código da Nomenclatura Comum do Mercosul relacionado ao produto;

**CFOP:** Código Fiscal de Operações e Prestações;

**CFOP – Tipo:** Tipo da movimentação, “E” para Entrada e “S” para Saída;

**CFOP – Local:** Local da movimentação, “IN” para interno ao estado, “OE” para movimentações com outros estados e “EX” para movimentações com o exterior;

**Município emitente (origem):** código IBGE do município de onde a nota foi emitida;

**Município destinatário (destino):** código IBGE do município de destino do produto;

**País emitente/destinatário:** país emitente ou destinatário, conforme movimentação realizada;

**Modal de transporte:** classificação do modal utilizado na movimentação;

**Valor do produto:** valor em R\$ da mercadoria; e

**Peso do produto:** peso bruto em kg da mercadoria.

# ESTRUTURAÇÃO DA BASE DE DADOS

Para o desenvolvimento desta etapa foi necessário a criação de um processo que pudesse agregar as diversas fontes de dados em um ambiente híbrido e que, em seguida, pudessem

ser analisadas e consolidadas em bases de dados relacionais. Para alcançar este objetivo, a metodologia foi dividida em duas partes:



## PRIMEIRA PARTE

Foi executado um trabalho de pesquisa sobre repositórios para grande quantidade de dados heterogêneos que pudesse auxiliar na busca e análises de informações.



## SEGUNDA PARTE

Foi dedicada ao desenho do processo de extração e tratamento dos dados no processo de carga.

A metodologia usada neste trabalho, para busca das soluções, foi baseada em ação e ao mesmo tempo em investigação.

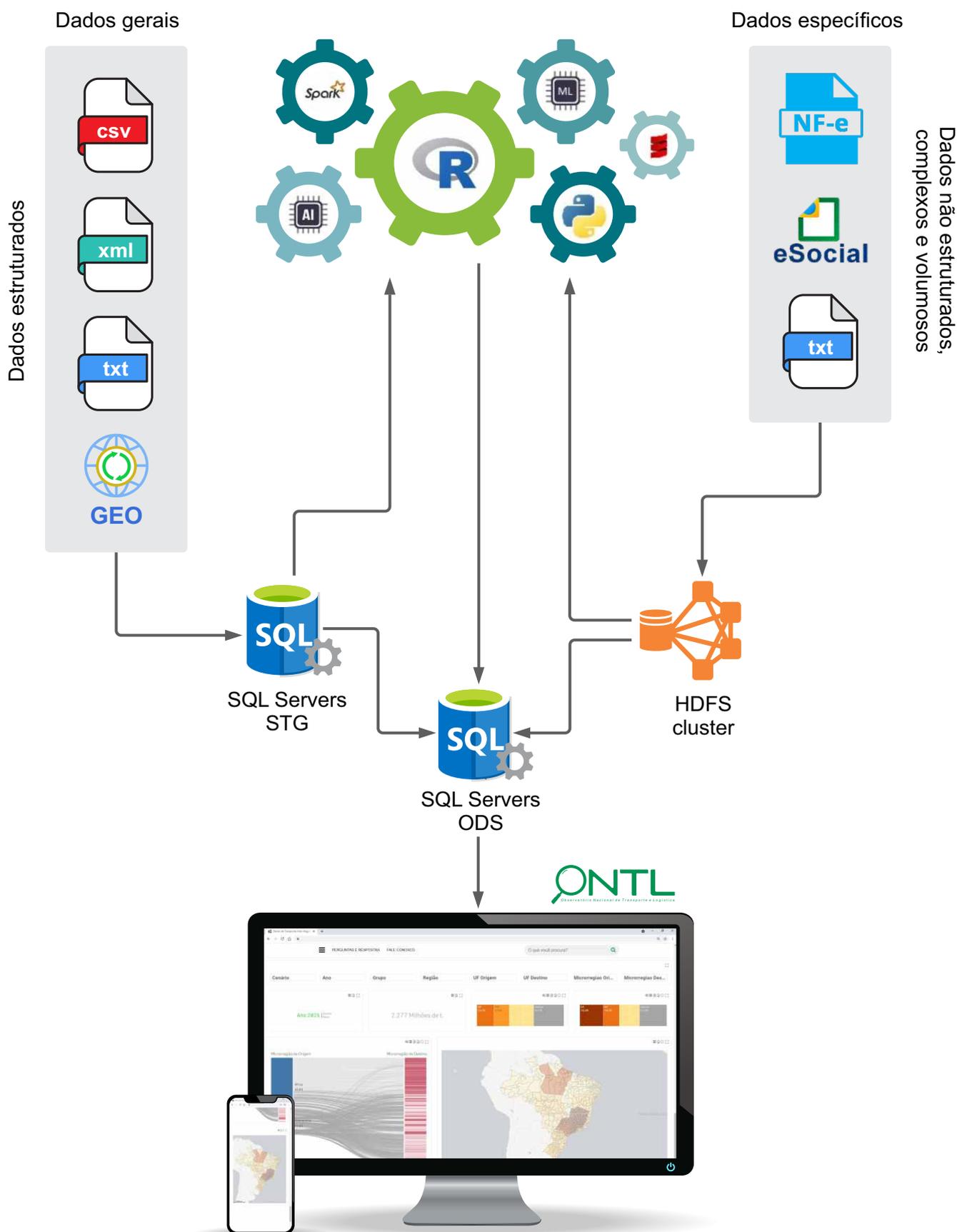
A arquitetura de dados proporcionada para a estruturação do banco de dados do Diagnóstico Logístico do Mato Grosso do Sul envolve um ambiente híbrido de soluções de modelagem relacional, dimensional e de programação baseado em processamento paralelo, fragmentado e de alto desempenho, conforme a Figura 7.

Nesse sentido, uma vez realizada a coleta dos dados das fontes, os mesmos seguirão por um processo de Extração, Transformação e Carga (ETC). A camada de ETC em geral é utilizada para dar entrada e saída de dados em ambientes de Data Warehouse ou Data Lakes. Apesar do fato de que o processo de ETC assumiu seu

nome e existência desagregado durante a primeira década do século 21, os seus processos têm sido aprimorados e são sustentadores da tecnologia de arquitetura de dados em diversas soluções.

Após os dados passarem pelo processo de ETC, os mesmos são recepcionados, inicialmente, em um esquema reservado para a recepção dos dados a partir de suas fontes (a Staging Area ou STG). O esquema de STG irá preservar as características originais dos dados.

Na sequência, os dados passam por um novo processo de ETC, onde a informação é enriquecida, por exemplo com os códigos de município do IBGE, sendo armazenados em um esquema operacional de dados (a Operational Data Store ou ODS).



**Figura 7 -** Ambientes da Estruturação do Banco de Dados.  
**Fonte:** Elaboração EPL.

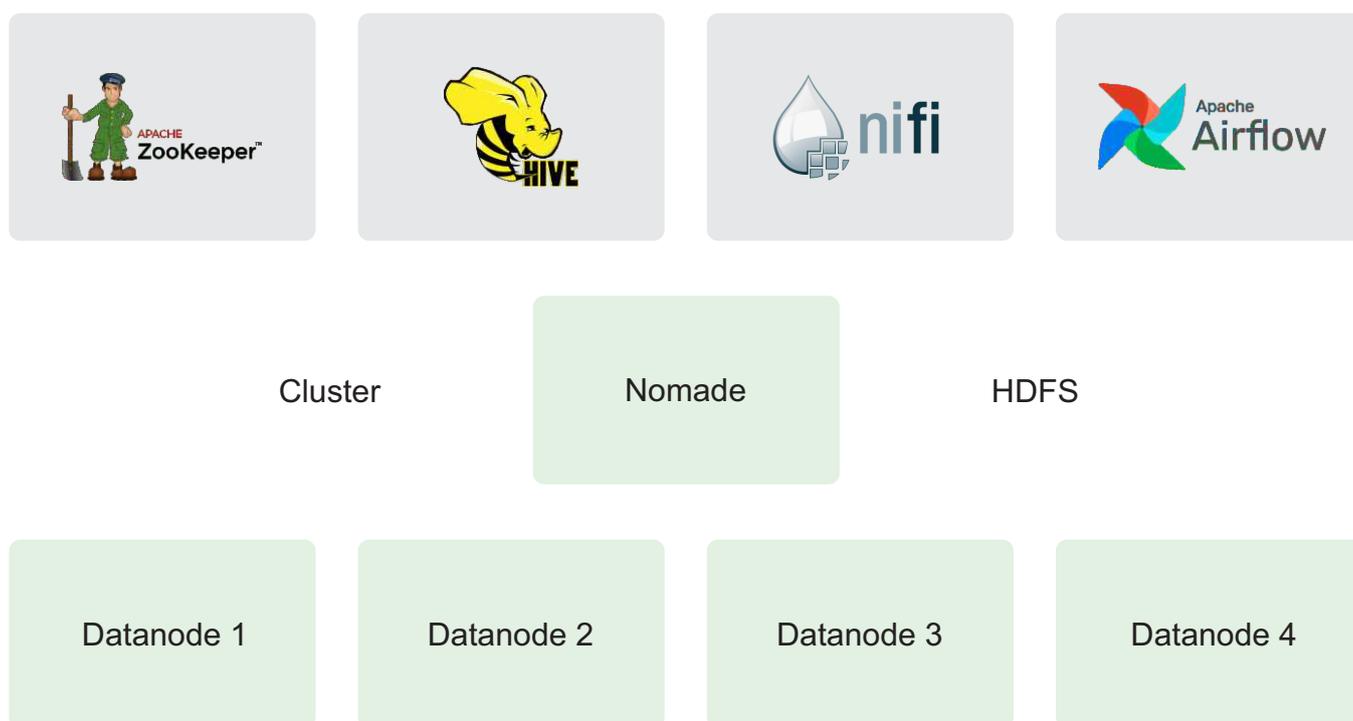
A partir do esquema de ODS, estão conectados os demais bancos de dados alocados no estudo do Diagnóstico, os quais são da tecnologia do Microsoft SQL Server (MS-SQL), atendendo aos dados estruturados, incluindo àqueles georreferenciados.

Caso seja necessária a criação de um modelo dimensional, com o emprego de tabelas fato e de dimensões, será estruturado um esquema de Data Warehouse (DW) o qual também irá se conectar ao esquema de ODS, consumindo os dados a partir de lá.

Para o processamento das NFes, bem como a criação dos modelos das matrizes de Origem e Destino, está sendo empregado um ambiente com modelo de programação baseado em processamento paralelo, fragmentado e de alto desempenho, em um ecossistema de Big Data

com a tecnologia do Hadoop, conforme a Figura 8. Os resultados processados ou as saídas de processos executados neste ambiente serão extraídos e incorporados nos bancos de dados que já estarão configurados e dedicados ao esquema de dados de Mato Grosso do Sul.

Os Data Lakes se mostram flexíveis no cenário de grandes quantidades de dados (Big Data), uma vez que não necessitam de modelagem prévia (os dados são armazenados em seu formato bruto) e provêm mecanismos de consulta. Apesar de existirem diversas soluções voltadas para ambientes de Data Lakes (a maioria baseada na pilha do Hadoop), elas requerem determinada expertise em arquitetura da informação e engenharia de dados. O data lake é um sistema ou repositório de dados armazenados em seu formato natural ou bruto.



**Figura 8** - Ecossistema de Apache Hadoop no Observatório da EPL.  
**Fonte:** Elaboração EPL.

---

Como pode-se observar na Figura 8, para além da natureza volumosa, variada e veloz dos dados, temos que perceber do potencial da informação que pode ser extraída e analisada para revelar novo conhecimento e otimizar os processos.

Assim, desenvolveu-se uma arquitetura baseada em camadas de armazenamento com 04 (quatro) nós de dados (*datanodes*) e uma máquina de gerenciamento (*namenode*). Para a camada de análise utilizou-se o software Apache Hive para consulta em um sistema semelhante aos sistemas gerenciadores de banco de dados que atua diretamente no *cluster Hadoop*. O *Hive* permite que se projete estrutura em grandes volumes e depois possa utilizá-lo para consultas na linguagem *Structured Query Language* (SQL) sem o prévio conhecimento do MapReduce.

Para as fontes de informações com baixa volumetria, utilizou-se um ambiente tradicional e relacional em MS-SQL, desenvolvido pela Sybase em parceria com a Microsoft. Os bancos de dados foram então estruturados na tecnologia

do MS-SQL, com a modelagem do dado seguindo os atributos da informação e orientado pelos requisitos das análises e dos estudos que fazem parte do Diagnóstico.

No caso da informação georreferenciada, o banco de dados também utiliza a tecnologia do MS-SQL, contudo com uma integração via o software ESRI ArcGIS Server e que foi criado um geodatabase. O ArcGIS Server é um Servidor para Sistemas de Informação Geográfico (SIG), o qual se integra com o ArcGIS Desktop que é a ferramenta SIG formada pelos módulos de interface com o usuário, entrada e integração de dados, funções de processamento gráfico e de imagem, visualização, plotagem, armazenamento e recuperação de dados.

A união destas ferramentas (o MS-SQL e o ArcGIS), com conexão em rede, propicia uma grande visibilidade das informações, gerando um sistema gestor de informações ágil e que atende aos interesses para conformação de um banco de dados corporativo.

# CARREGAMENTO DOS DADOS NAS BASES DE DADOS

## DADOS SOCIOECONÔMICOS E DE IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO

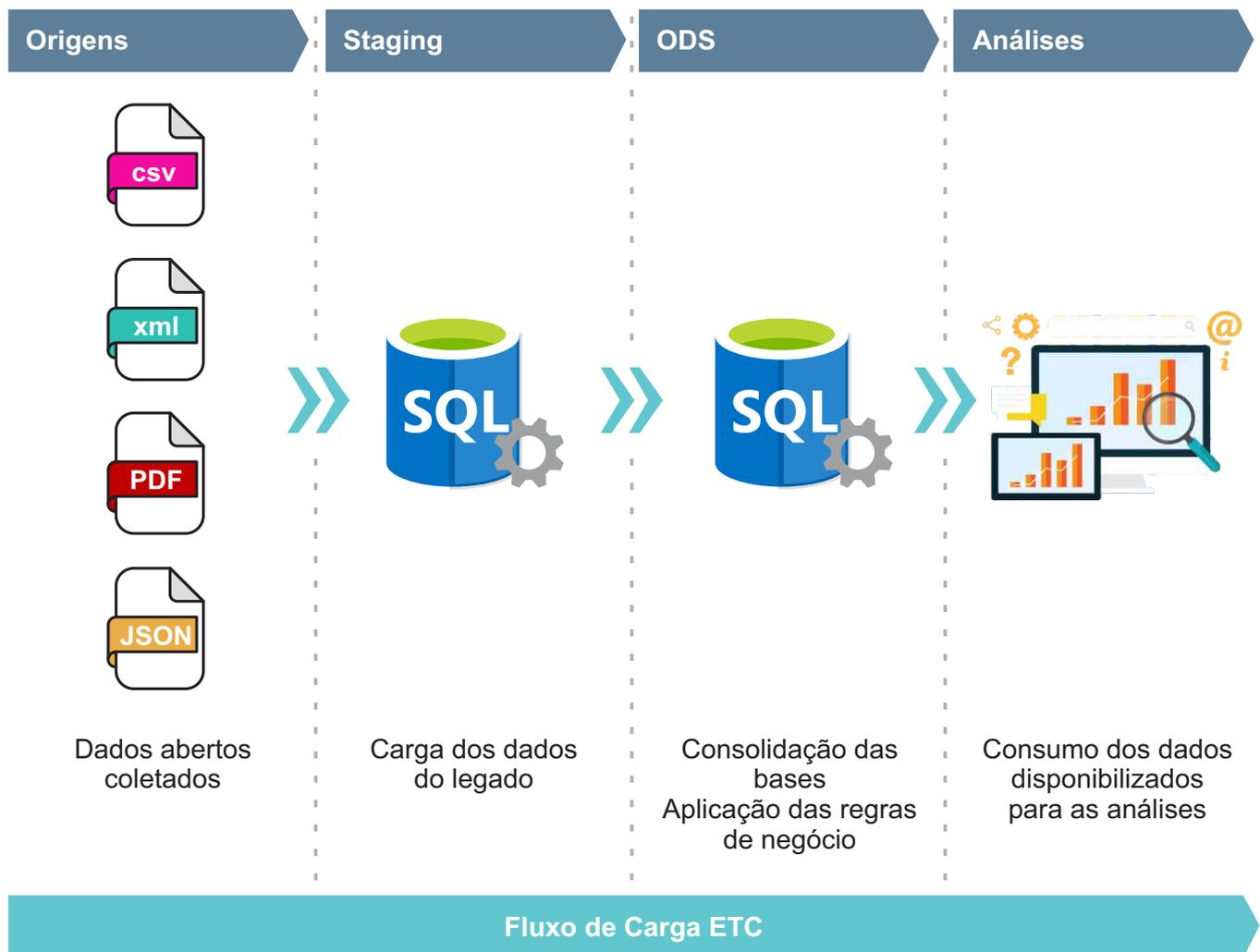
Os dados obtidos de diversas fontes e formatos, foram disponibilizados em um repositório único para serem tratados, transformados e armazenados de forma a otimizar seu acesso e consumo para posterior análise, conforme modelo da Figura 9. Para os processos de ETC dos dados socioeconômicos e de importação e exportação, a ferramenta utilizada foi o Pentaho Data Integration (PDI).

Seguindo as boas práticas recomendadas para a modelagem de dados de soluções de análise de dados, optou-se por trabalhar com uma camada

de integração e transformação, Staging Area (STG).

Um banco de dados intermediário com os arquivos extraídos a partir da origem (banco de dados que contém os dados brutos como extraídos da origem) devidamente tratados para serem utilizados em conjunto e inseridos da camada Operational Data Store (ODS).

A área de ODS é uma base de dados integrada onde é feito o enriquecimento do dado e são aplicadas as regras de negócio.



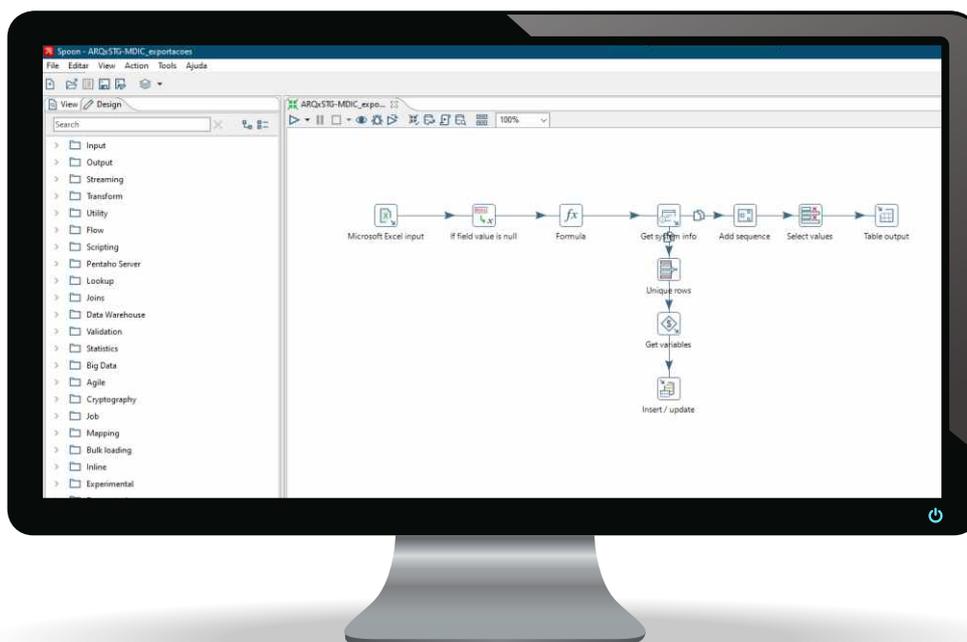
**Figura 9** – Modelo de arquitetura de dados adotado no Observatório da EPL.

**Fonte:** Elaboração EPL.

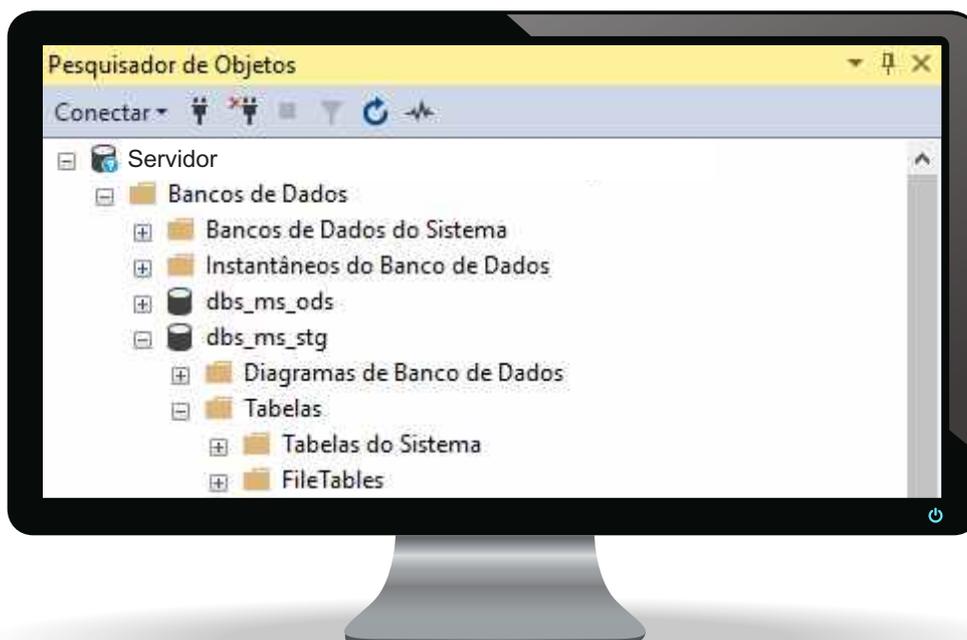
## Carga dos dados em STG

Para a carga dos dados na área de STG, alguns tratamentos foram necessários como tratamento dos campos nulos. Na Figura 10, consta um exemplo de um dos processos de ETC criado

para carga dos dados do projeto; e na Figura 11, consta do esquema de STG com as respectivas tabelas criadas.



**Figura 10** - Processo de ETC dos dados tabulares no PDI do Observatório da EPL.  
**Fonte:** Elaboração EPL.

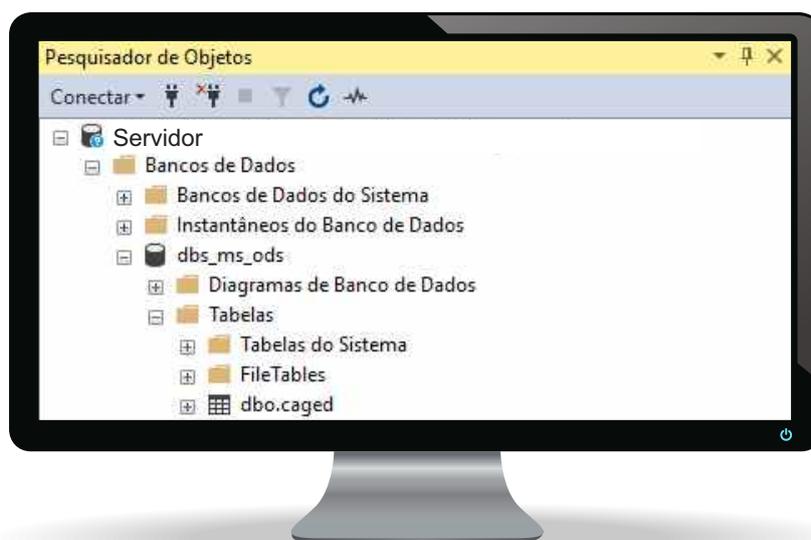


**Figura 11** - Esquema STG no MS-SQL no Observatório da EPL.  
**Fonte:** Elaboração EPL.

## Carga de dados em ODS

Na carga dos dados para o ODS, foi realizado o enriquecimento do dado com informações de localização como código da região, unidade federativa, município e país. Essas informações foram obtidas através de Application Programming Interfaces (API) disponibilizadas

pelo IBGE. Em algumas outras bases, como RAIS e CAGED de trabalho, o dado também foi enriquecido com as descrições dos campos de acordo com os dicionários de dados fornecidos pelas fontes.



**Figura 12** - Esquema ODS no MS-SQL no Observatório da EPL.

**Fonte:** Elaboração EPL.

A partir da carga de dados em ODS a base foi disponibilizada para servir de insumo na criação dos painéis e para as diversas análises e estudos

pretendidos no projeto. Na Figura 12, consta do esquema de ODS com as respectivas tabelas criadas.

## DADOS DAS NOTAS FISCAIS ELETRÔNICAS (NF-e)

O processo realizado para tornar disponível os dados das notas fiscais eletrônicas do Estado do Mato Grosso do Sul para as análises e diagnóstico logístico foi concluído com êxito.

Com a posse dos dados brutos, o próximo passo consistiu de tratar todos os elementos tidos como críticos a qualidade das informações, ou seja, temos a etapa de transformação dos dados. Nesta etapa alguns campos foram tratados e outros incluídos, sempre tendo em perspectiva os objetivos do projeto. Ponto que cabe ressaltar foi o tratamento feito para tratar dados *outliers* advindos de erros de preenchimento, possibili-

tando uma visão mais acurada da realidade dos dados das Nfe.

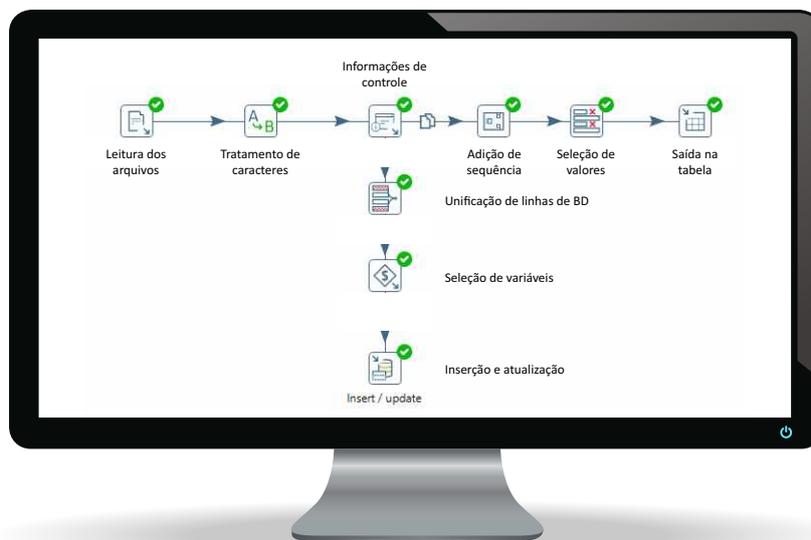
Por fim, passou-se à etapa de carregar esses dados tratados nos bancos de dados anteriormente arquitetados, tanto no banco transacional (SQL Server) como no banco do tipo *cluster* (Hive/Hadoop), finalizando todo o processo.

Finalizada a etapa de tratamento e crítica dos registros das notas fiscais eletrônicas do Estado de Mato Grosso do Sul, as bases foram carregadas no ambiente de bancos de dados na infraestrutura da EPL para esse projeto. Dessa forma,



gravar esses dados em uma tabela (etapa 6). Na etapa 7, cria-se a chave primária da tabela. No próximo passo selecionamos os campos que serão inseridos na tabela e terminamos com a inserção dos registros na tabela.

Todas essas etapas estão representadas na Figura 14. No entanto os passos podem ser melhor visualizados no anexo deste trabalho, onde contém imagens das telas do PDI.



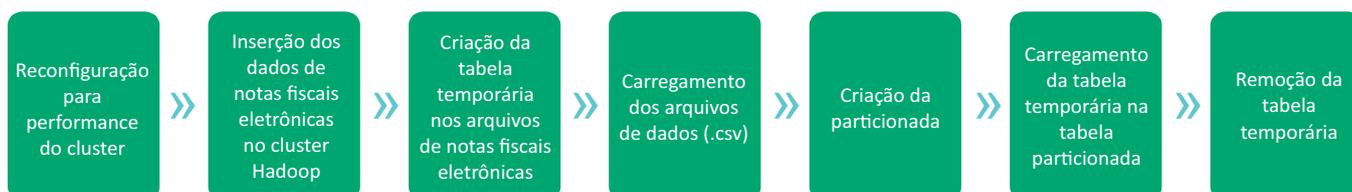
**Figura 14** - Processo de ETC das NF-e na plataforma do MS-SQL do Observatório da EPL.  
**Fonte:** Elaboração EPL.

## Plataforma do Hive

A ingestão das bases de dados das notas fiscais eletrônicas tratadas no ambiente Hive/Hadoop se deu em basicamente 07 (sete) etapas. Inicialmente foi necessário reconfigurar o cluster em termos de performance, adaptando as informações que seriam carregadas. Depois de reconfigurado, os dados foram inseridos no cluster Hadoop, o que possibilitou, por conseguinte a criação da tabela temporária desses arquivos. Criada essa tabela, os dados foram carregados nela.

Em seguida foi criada a tabela particionada, ou seja, foi dito ao Hive que os dados estarão separados fisicamente em pastas no Hadoop Distributed File System (HDFS), tendo por referências os valores únicos da coluna de “ano”. Quase finalizando, os dados da tabela temporária foram carregados na tabela particionada e, finalmente removidos da tabela temporária, ficando apenas com a tabela particionada.

Em resumo, têm-se as etapas representadas na Figura 15.



**Figura 15** - Processo de ETC das NF-e na plataforma do Hive do Observatório da EPL.  
**Fonte:** Elaboração EPL.

# IMPEDÂNCIAS

## CUSTOS

Entende-se por custo os esforços econômicos que os agentes realizam para ofertar um produto ou serviço. O custo é também um gasto, reconhecido no momento da utilização dos fatores de produção (bens e serviços), para a fabricação de um produto ou execução de um serviço.

A utilização dos custos logísticos apresenta grandes vantagens em relação a outras medidas de impedância parecidas, como os fretes, visto que os custos de operação envolvidos em uma operação logística são menos afetados por fatores e estruturas do mercado de transporte, sejam eles regionais ou temporários. Com isso, os custos logísticos se mostram mais estáveis e mais previsíveis do que outras medidas, como os fretes, o que os tornam ideais para estudos com projeções de longo prazo.

A EPL desenvolveu ferramentas que permitem o cálculo dos custos de transporte e de transbordo para os diferentes modos de transporte e para portos, assim como também desenvolveu o custo do valor do tempo para cargas, de forma a permitir a comparação entre os custos totais das alternativas de transporte entre dois pontos da rede logística simulada. A atribuição dos custos apresenta-se, assim, essencial para a diferenciação das alternativas logísticas, permitindo a identificação das melhores alternativas e a detecção de gargalos a serem atacados no planejamento dos investimentos futuros.

As estimativas de custos da EPL utilizam simuladores do tipo “de baixo para cima” (bottom-up), para os casos de transporte e transbordo, e outras metodologias que buscam replicar o custo por meios indiretos. Para o primeiro caso, foram elaborados simuladores que, de forma simplificada, buscam reproduzir o processo de prestação dos serviços de transporte ou de transbordo. Nesse processo, levam-se em consideração os custos incorridos na prestação dos serviços, por um lado, e a produção de transporte ou de

transbordo de mercadorias, pelo outro lado.

Do ponto de vista dos custos, são considerados três aspectos principais: os Custos Fixos, os Custos Variáveis, e a Remuneração do Capital. Os Custos Fixos incorporam as despesas que não variam conforme a produção mensal, como salários, depreciação dos equipamentos e instalações, seguros etc. O Custo Variável é composto pelas despesas que se modificam conforme a utilização dos equipamentos ou conforme o nível de produção atingido. Dentre eles os gastos com energia, combustíveis, lubrificantes etc. Por fim, a Remuneração do Capital é o retorno que o empresário espera pelo investimento realizado.

Como resultado ou em contrapartida aos custos incorridos, existe a produção de transporte ou de transbordo de mercadorias. A produção de transporte é caracterizada pela movimentação de mercadorias entre dois pontos da rede logística, separados por uma distância  $X$ , medida em quilômetros. A produção de transbordo, incluindo portos, se dá pela movimentação de mercadorias de um meio de transporte para outro, num mesmo ponto da rede logística, também chamado “nó”.

Note-se que o objetivo final de todo o processo de levantamento de custos é obter o custo unitário do transporte, medido em reais por TKU (R\$/TKU) ou o custo unitário do transbordo, medido em reais por TU (R\$/TU ou R\$/t). Desse modo, influenciam diretamente o resultado obtido tanto as variáveis de custo como as variáveis de performance, sendo o custo unitário o valor resultante da divisão das primeiras pelas segundas.

De forma esquemática, o processo de construção de custos do tipo bottom-up pode ser assim resumido:

$$\text{Custo unitário}_f = (CF + CV + RemK) \div Prod$$

Onde:

**Custo unitário<sub>f</sub>** – representa o Custo Unitário final que se deseja obter, medido em R\$/TKU para o transporte ou R\$/TU para o transbordo;

**CF e CV** – representam os custos fixos e variáveis, respectivamente;

**RemK** – representa a remuneração do capital investido; e

**Prod** – significa a produção de transporte (em TKU) ou de transbordo (em TU).

Embora a estruturação de simuladores de custos do tipo bottom-up tenha sido a regra geral, no caso dos custos do transporte ferroviário não foi possível a construção da ferramenta de simulação de custos. Assim, para esse modo foram realizados cálculos com base no Sistema de Acompanhamento e Fiscalização de Transporte Ferroviário (SAFF) da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). Esses cálculos serão demonstrados em seção específica sobre esse modo.

Já para o caso do custo de valor do tempo para cargas, foi feito um cálculo que busca refletir o

custo de oportunidade do estoque de carga em trânsito do ponto de vista do produto. Para isso, considerou-se a remuneração do capital investido e o valor, por tonelada, para cada produto.

Como será mostrado, os custos de transbordo, transporte e portuários foram calculados para cada uma das classes de cargas utilizadas no Diagnóstico Logístico, enquanto que os custos de valor do tempo para cargas foram calculados especificamente para cada produto presente nas matrizes de simulação. Conseqüentemente, a simulação para cada produto estudado segue um custo generalizado específico por produto, que representa a soma do custo de transporte (ou transbordo ou portuário) da classe de carga a qual o produto pertence com o custo de valor do tempo específico desse produto.

Dada a contextualização feita até aqui, esta seção apresenta, em linhas gerais, a metodologia empregada na apuração dos custos de transporte e de transbordo para os diferentes tipos de carga e de meios de transporte considerados nas simulações, assim como as metodologias. Além disso, também apresenta as premissas utilizadas para auferir os custos logísticos e a validação dos resultados encontrados.



## METODOLOGIA DE CUSTOS DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO

### Estrutura do simulador bottom-up para transporte rodoviário

#### a. Custos fixos

A estrutura básica do simulador de custos, na parte de custos fixos, segue a lógica apresentada abaixo:

$$\sum_{i=1}^n CF_i \text{ onde } i \text{ são os seguintes custos:}$$

### **Remuneração do Capital**

Corresponde ao retorno esperado pelo empresário, ao realizar investimentos na produção. Entende-se que a remuneração do capital obtida deve ser suficiente para cobrir os custos de oportunidade do investidor. Essa taxa aplica-se ao montante investido em obras, instalações, veículos, máquinas ou equipamentos.

### **Gastos com Motorista**

Corresponde às despesas mensais com salário de motorista, e horas extras, participação nos lucros e encargos sociais. Esses valores foram coletados conforme as Convenções Coletivas de Trabalho (CCT) dos sindicatos regionais de transporte terrestre.

### **Reposição do Cavalô Mecânico**

Representa a quantia que deve ser destinada mensalmente a um fundo para comprar um novo veículo zero quilômetro quando o atual completar seu ciclo de vida útil econômica. O valor do veículo exclui os pneus, que constituem material de consumo, cuja despesa é computada em item específico do custo variável. Os preços fornecidos pelos fabricantes de caminhões incluem os pneus. Para a simulação foram excluídos os valores gastos com pneus antes de realizar o cálculo.

### **Reposição do Semirreboque**

Representa o valor de aquisição do semirreboque excluindo o valor dos pneus. Esse ajuste foi feito pelo fato do valor do semirreboque já incluir o valor dos pneus, e na simulação considera-se o valor dos pneus separados pelo fato de sua depreciação e seus gastos serem calculados de forma separada.

### **Licenciamento**

Este item reúne os tributos que a empresa deve recolher antes de colocar o veículo em circulação nas vias públicas. É composto por: Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA); Seguros por Danos Pessoais causados por Veículos Automotores de Via Terrestres (DPVAT); Taxa de licenciamento (TL) paga ao Detran e Taxa de vistoria do tacógrafo (TVT). Em geral o IPVA é um percentual sobre o valor do veículo. Já o DPVAT, a TL e a TVT constituem despesas de baixo valor.

DPVAT

IPVA

Taxa de Licenciamento

Taxa de Vistoria do Tacógrafo

### **Seguro**

Estas despesas são determinadas conforme normas estabelecidas pelas companhias de seguro.

Todos os valores, bem como suas variações dependem da seguradora e dos contratos entre os transportadores e as mesmas.

#### Outras despesas fixas

Corresponde a algumas despesas administrativas incorridas, rateadas por caminhão:

Aluguel;

Água, luz, telefone, internet (contas);

Outros funcionários;

Despesas bancárias; e

Outros.

### b. Custos variáveis

A estrutura básica do simulador de custos, na parte de custos variáveis, segue a lógica apresentada abaixo:

$$\sum_{i=1}^n CV_i \text{ onde } i \text{ são os seguintes custos:}$$

#### Manutenção

Corresponde à previsão de despesas mensais com peças, acessórios e materiais de manutenção do veículo. Uma vez apuradas, essas despesas devem ser divididas pela quilometragem mensal percorrida, para se obter o valor por quilômetro.

#### Consumo de combustível

São as despesas efetuadas com combustível para cada quilômetro rodado pelo veículo. Essa despesa depende diretamente do preço do litro do combustível e do rendimento do veículo em km/L.

#### Lubrificantes

São as despesas com a lubrificação interna do motor. Além da reposição total do óleo a cada 30.000 km rodados, admite-se uma reposição parcial até a próxima troca.

#### Lavagem e lubrificação

São as despesas com lavagem e lubrificação externa do veículo. O custo por quilômetro é obtido dividindo-se o custo de uma lavagem completa do veículo pela quilometragem recomendada pelo fabricante para lavagem periódica.

## **Consumo de pneus**

São as despesas resultantes do consumo dos pneus utilizados no veículo e também no equipamento, quando se tratar de reboque ou semirreboque. Admite-se uma perda prematura de 7% das carcaças, ou seja, de cada vinte e oito pneus, vinte e seis permitem recuperação e dois são perdidos.

## **c. Premissas de desempenho**

São as premissas que definem a produtividade que o transportador consegue desempenhar em determinada situação simulada.

### **Tonelagem nominal**

É a capacidade de carga nominal do veículo.

### **Fator de aproveitamento**

É a resultante da relação entre a distância percorrida com o veículo carregado e a distância percorrida com o veículo vazio. Por exemplo, se o veículo segue totalmente carregado em um sentido e retorna vazio, o fator de aproveitamento é de 50%.

### **Tonelagem efetiva**

É dada pelo produto entre a tonelage nominal e o fator de aproveitamento.

### **Velocidade comercial**

É a velocidade média que o veículo costuma fazer para transportar cada tipo de carga. Em alguns trechos o veículo trafega com velocidade maior e em outros trechos com velocidade menor. A velocidade comercial é a média.

### **Horas trabalhadas por mês**

É a quantidade de horas em que o veículo circulou no mês.

### **Tempo de carga e de descarga**

É o tempo médio gasto para carregar e o tempo médio gasto para descarregar o caminhão.

### **Rodagem mensal efetiva**

É a quantidade mensal efetiva que o veículo roda por mês.

### **Número de viagens por mês**

O número de viagens por mês é a quantidade de viagens que o transportador consegue realizar tendo em vista as premissas de velocidade média, considerando as determinações da Lei do Caminhoneiro (parada para descanso), dentre outros aspectos



## METODOLOGIA DE CUSTOS DE TRANSPORTE AQUAVIÁRIO

### Estrutura do simulador bottom-up para transporte hidroviário

A navegação hidroviária no Brasil acontece em diferentes regiões geográficas do país em hidrovias com variadas condições de navegabilidade. Os comboios que navegam nas hidrovias da Bacia Amazônica são normalmente maiores e mais pesados que os que navegam nos rios da Região Sudeste ou Sul, por exemplo. Isto porque os rios das regiões Sul e Sudeste apresentam mais restrições à navegação que os rios da Região Norte. Esses aspectos influenciam de sobremaneira os custos.

No intuito de modelar essas diferenças, pode-se dizer que rios como o Madeira ou o Amazonas apresentam restrição baixa, ou mesmo não apresentam restrições à navegação, permitindo grandes comboios, por vezes com 40 mil toneladas de carga ou mais. A hidrovia do Tietê, por outro lado, apresenta elevadas restrições à navegação devido, por exemplo, às configurações de largura e profundidade do canal e da necessidade de transposição de pontes e eclusas com passagens de tamanho limitado. Nesse rio, um comboio graneleiro típico atinge até 6 mil toneladas.

Por fim, um rio como o Tocantins pode ser considerado um rio em posição intermediária entre os dois exemplos acima. Esse rio teve inauguradas, em 2010, as eclusas para transposição da hidrelétrica de Tucuruí com câmaras de dimensões internas de 210 X 33m, permitindo a navegação de comboios graneleiros de 12 mil toneladas.

As simulações de custos hidroviários foram conduzidas com dados de hidrovias de restrição alta, média e baixa.

A estrutura básica do simulador de custos segue a lógica apresentada abaixo:

#### a. Custos fixos

A lógica dos custos fixos segue a fórmula:

$$\sum_{i=1}^n CF_i \text{ onde } i \text{ são os seguintes custos:}$$

#### Remuneração do capital

Corresponde ao retorno esperado pelo empresário, ao realizar investimentos na produção. Entende-se que a remuneração do capital obtida deve ser suficiente para cobrir os custos de oportunidade do investidor. Essa taxa aplica-se ao montante investido em obras, instalações, veículos, máquinas ou equipamentos.

## Valor de compra da embarcação (R\$) e características gerais

Gasto com aquisição da embarcação, em reais. Nesse trabalho foram considerados valores fornecidos por empresas de navegação e valores obtidos em trabalhos acadêmicos.

### Idade média da frota

Representa a idade média de utilização de uma embarcação, levando em conta dados da frota nacional e dados do mercado. Nesse trabalho foram considerados 12,5 anos.

### Gastos com salários da tripulação

#### Remuneração média (R\$)

Para essa variável foram considerados valores médios conforme estudo sobre o transporte hidroviário de cargas. Os valores foram corrigidos para junho de 2014.

#### Quantidade de tripulantes (inclui reserva)

Foram consideradas as normas NORMAM nº 2, 12 e 13. A NORMAN 13 no capítulo 4 especifica as atribuições dos membros da tripulação, a partir do que pode ser estimada a tripulação de cada embarcação.

#### Gastos com encargos sociais

Percentual estimado de gastos com encargos sociais como FGTS, vale transporte, vale alimentação, dentre outros benefícios.

### Depreciação da embarcação

Foi considerado um período de depreciação de 25 anos ou 300 meses. Para os cálculos foi realizada uma divisão entre o valor de custo da embarcação pelo período de sua depreciação em meses.

### Gastos com seguro

Considera-se um percentual médio anual do valor da embarcação gasto por ano com seguro. Esse percentual foi calculado com base em estudos da Consultoria Accenture, a partir de dados obtidos na Superintendência de Seguros Privados (SUSEP).

### Outros (Administrativo)

Nesse item foram alocados os gastos administrativos e com suprimentos de bordo. Considerou-se que esses gastos foram equivalentes aos gastos com custeio da tripulação da embarcação.

## b. Custos variáveis

A estrutura de custos variáveis segue a seguinte lógica:

$$\sum_{i=1}^n CV_i \text{ onde } i \text{ são os seguintes custos:}$$

## **Gastos com manutenção das embarcações**

Corresponde à previsão de despesas mensais com peças, acessórios e materiais de manutenção da embarcação. Uma vez apuradas, essas despesas devem ser divididas pela distância mensal percorrida, para se obter o valor por quilômetro.

## **Gastos com combustível**

São as despesas efetuadas com combustível por quilômetro percorrido pelo comboio. Essa despesa depende diretamente do preço do litro do combustível e do rendimento da embarcação em km/kg.

### **Consumo de combustível por Kg/BHP/hora**

Representa o percentual de gasto de combustível em quilogramas por brake horse-power (medida de potência) por hora.

### **Consumo de combustível kg/km**

Representa o produto do consumo do motor principal, em kg/BHP/hora pela potência, dividido pela velocidade média. Os valores obtidos dependem da distância efetivamente percorrida pela embarcação no período.

### **Densidade do combustível**

É a densidade do óleo diesel marítimo. O valor adotado foi de 0,85kg/L.

### **Preço do combustível**

É o preço médio do combustível utilizado. Os valores utilizados foram obtidos por meio de dados da Agência Nacional do Petróleo (ANP).

### **Potência**

Foi realizada uma análise das potências mais adequadas segundo a capacidade de carga dos diferentes comboios, a partir da análise de dados de visitas técnicas e trabalhos acadêmicos.

### **Velocidade média**

Foram consideradas as velocidades comerciais médias viáveis para cada tipo de comboio e níveis de restrição das hidrovias.

## **Gastos com lubrificantes**

### **Consumo de lubrificante em Kg/BHP/hora**

É o consumo médio do óleo lubrificante utilizado.

### **Consumo de lubrificante por Kg/Km**

Trata-se da divisão do consumo de lubrificantes, obtido pela aplicação do fator de consumo à potência do navio, pela distância percorrida mensal.

#### **Densidade do lubrificante**

É a densidade do óleo lubrificante utilizado. O valor adotado foi de 0,900 kg/L.

#### **Preço do lubrificante**

É o preço médio do óleo lubrificante. Os valores utilizados foram obtidos por meio de pesquisa de mercado.

### **c. Premissas de desempenho**

#### **Tonelagem nominal**

É a capacidade máxima de carga de cada comboio.

#### **Fator de aproveitamento**

É a resultante da relação entre a distância percorrida com a embarcação carregada e a distância percorrida com a embarcação vazia. Se a embarcação segue totalmente carregada em um sentido e retorna vazia, o fator de aproveitamento será de 50%.

#### **Tonelagem efetiva (média)**

É dada pelo produto entre a tonelage nominal e o fator de aproveitamento.

#### **Velocidade comercial**

É a velocidade média alcançada pelas embarcações no transporte de cargas, considerando diferentes situações de navegação. A velocidade é influenciada sobretudo pelas características dos trechos navegados, condições climáticas e características da embarcação, como potência do motor, peso da embarcação, além do perfil e peso da carga. A velocidade comercial também pode ser influenciada por normas de segurança, como as emitidas pela Marinha do Brasil.

#### **Horas em navegação (mês)**

É a quantidade de horas em que a embarcação navegou no mês. É resultante do número de dias e horas em operação, do número de viagens realizadas no mês e dos tempos médios de carga e descarga.

Nesse estudo, considera-se que a operação ocorre 24h por dia, 29 dias por mês, sendo o trigésimo dia considerado reserva técnica, podendo ser utilizado para realização de manutenção, treinamentos, ajustes nas escalas etc.

#### **Tempo de carga e de descarga**

É o tempo médio gasto para carregar e o tempo médio gasto para descarregar a embarcação, em

horas. Para todos os tipos de cargas e hidrovias utilizou-se o tempo médio de 24h para carga e 24h para descarga.

### **Distância percorrida (mês)**

É a quantidade mensal efetiva que o veículo percorre por mês.

### **Percurso**

É a distância entre os portos de origem e de destino. A distância deve ser imputada no simulador, conforme o caso, para o cálculo do custo associado ao transporte.

### **Número de viagens por mês**

O número de viagens por mês é a quantidade de viagens que o transportador consegue realizar tendo em vista as premissas de distância, velocidade, tempo em navegação, tempo de carga e descarga, conforme abaixo:

### **Gastos com tributos (sobre a receita)**

Tributos que incidem sobre a receita. Adotou-se por padrão o agregado de 22,45%. De forma desagregada, são os tributos:

IRPJ 5,00%;

CSSL 1,80%;

PIS 0,65%;

COFINS 3,00%; e

ICMS 12,00%.

## **Estrutura do simulador bottom-up para transporte de cabotagem**

A estrutura básica do simulador de custos segue a lógica apresentada abaixo:

### **a. Custos fixos**

A estrutura de custos fixos segue a lógica abaixo:

$$\sum_{i=1}^n CF_i \text{ onde } i \text{ são os seguintes custos:}$$

### **Remuneração do capital**

Corresponde ao retorno esperado pelo empresário, ao realizar investimentos na produção. Entende-se que a remuneração do capital obtida deve ser suficiente para cobrir os custos de oportunidade do investidor. Essa taxa aplica-se ao montante investido em obras, instalações, veículos, máquinas ou equipamentos.

### **Valor de compra da embarcação e características gerais**

Gasto com aquisição da embarcação, em reais. Nesse trabalho foram considerados valores pesquisados junto a empresas de cabotagem e valores obtidos em trabalhos acadêmicos. Seguem as características básicas consideradas para cada tipo de embarcação.

### **Idade média da frota**

Representa a idade média de utilização de uma embarcação, levando em conta dados da frota nacional e dados do mercado. Nesse trabalho foram considerados 12 anos e meio.

### **Gastos com salários da tripulação**

Corresponde às despesas mensais com salário de tripulantes e horas extras, se houver. Para o estudo foram considerados:

#### **Remuneração média (R\$)**

Para essa variável foram considerados valores médios conforme a remuneração de fluvialários.

#### **Quantidade de Tripulantes (inclusive reserva)**

Foram consideradas as normas da Marinha do Brasil NORMAM nº 2, 12 e 13. A NORMAM 13, capítulo 4, especifica as atribuições dos membros da tripulação, a partir do que pode ser estimada a tripulação mínima de cada embarcação.

#### **Gastos com encargos sociais**

Percentual estimado de gastos com encargos sociais como FGTS, INSS, vale-transporte, vale-alimentação, dentre outros benefícios.

### **Depreciação da embarcação**

Foi considerado um período de depreciação de 25 anos ou 300 meses. Para apuração do custo mensal, foi realizada a divisão do valor de custo da embarcação pelo período de sua depreciação em meses.

### **Gastos com seguro**

Considera-se um percentual médio anual do valor da embarcação gasto por ano com seguro. Esse percentual foi calculado com base em dados obtidos na Superintendência de Seguros Privados (SUSEP).

## Outros (Administrativo)

Nesse item foram alocados os gastos administrativos e com suprimentos de bordo. Considerou-se que esses gastos foram equivalentes aos gastos com custeio da tripulação da embarcação. Para as embarcações de transporte de cargas gerais e de contêineres, considerou-se que há maior demanda de pessoal administrativo para cobrir áreas críticas para esses tipos de cargas, tais como as áreas comerciais e de relacionamento com clientes. Assim, o gasto administrativo considerado foi de uma vez e meia o gasto com custeio da tripulação nos demais casos.

## b. Custos variáveis

A estrutura básica do simulador de custos, na parte de custos variáveis, segue a lógica apresentada abaixo:

$$\sum_{i=1}^n CV_i \text{ onde } i \text{ são os seguintes custos:}$$

### Gastos com manutenção da embarcação

Corresponde à previsão de despesas mensais com peças, acessórios e materiais de manutenção da embarcação. Uma vez apuradas, essas despesas devem ser divididas pela distância mensal percorrida, para se obter o valor por quilômetro.

### Gastos com combustível

São as despesas efetuadas com combustível para cada quilômetro percorrido pela embarcação. Essa despesa depende diretamente do preço do litro do combustível e do rendimento da embarcação em km/kg.

#### Consumo por Kg/BHP/hora

Representa o percentual de gasto de combustível em quilogramas por brake horse-power (medida de potência) por hora. Os valores utilizados foram obtidos por meio de levantamentos de campo, valores utilizados em trabalhos acadêmicos e dados reais de embarcações. Esse fator foi utilizado para todas as embarcações.

#### Consumo kg/km - motor principal

Representa o produto do consumo do motor principal, em kg/BHP/hora pela potência, dividido pela velocidade média. Os valores obtidos dependem da distância efetivamente percorrida pela embarcação no período.

#### Consumo kg/km - sistemas auxiliares – porto

Representa o consumo médio mensal dos sistemas auxiliares, em kg/km, enquanto o navio se encontra atracado no porto.

### **Consumo kg/Km - sistemas auxiliares – navegando**

Representa o consumo médio mensal dos sistemas auxiliares, em kg/km, enquanto o navio se encontra em navegação.

### **Densidade do combustível**

É a densidade do combustível obtida em tabela da Petrobras. O valor adotado foi de 0,985kg/L.

### **Preço do combustível**

É o preço médio do combustível utilizado. Dados obtidos através de análise de dados da Agência Nacional do Petróleo (ANP).

### **Potência**

Valores assumidos para navios típicos de transporte para as categorias de cargas consideradas.

### **Gastos com lubrificantes**

Compreende os aspectos que impactam o consumo de lubrificantes pela embarcação:

### **Consumo de lubrificantes por Kg/BHP/hora**

É o consumo médio do óleo lubrificante utilizado.

### **Consumo de lubrificantes por Kg/Km**

Trata-se da divisão do consumo de lubrificantes, obtido pela aplicação do fator de consumo à potência do navio, pela distância percorrida mensal.

### **Densidade do lubrificante**

É a densidade do lubrificante, conforme levantamento feito por esta EPL, o valor adotado foi de 0,900 kg/L.

### **Preço do lubrificante**

É o preço médio do óleo lubrificante. Os valores utilizados foram obtidos por meio de pesquisa de mercado.

## **c. Premissas de desempenho**

### **Tonelagem nominal**

É a capacidade máxima de carga de cada embarcação.

### **Fator de aproveitamento**

É a resultante da relação entre a distância percorrida com a embarcação carregada e a distância percorrida com a embarcação vazia. Se a embarcação segue totalmente carregada em um sentido e retorna vazia, o fator de aproveitamento será de 50%.

### **Tonelagem efetiva (média)**

É dada pelo produto entre a tonelage nominal e o fator de aproveitamento.

### **Velocidade comercial**

É a velocidade média alcançada pelas embarcações no transporte de cargas, considerando diferentes situações de navegação. A velocidade é influenciada sobretudo pelas características dos trechos navegados, condições climáticas e características da embarcação, como potência do motor, peso da embarcação, além do perfil e peso da carga. A velocidade comercial também pode ser influenciada por normas de segurança, como as emitidas pela Marinha do Brasil.

### **Horas em navegação (mês)**

É a quantidade de horas em que a embarcação navegou no mês. É resultante do número de dias e horas em operação, do número de viagens realizadas no mês e dos tempos médios de carga e descarga.

Nesse estudo, considera-se 29 o número de dias de operação mensal, sendo o trigésimo dia considerado reserva técnica, podendo ser utilizado para realização de manutenção, treinamentos, ajustes nas escalas etc.

### **Tempo de carga e de descarga**

É o tempo médio gasto para carregar e descarregar a embarcação, em horas.

### **Número de viagens por mês**

O número de viagens por mês é a quantidade de viagens que o transportador consegue realizar tendo em vista as premissas de velocidade média, tempo de carga e descarga e outros aspectos da navegação.

### **Percurso**

É a distância entre os portos de origem e de destino. A distância deve ser imputada no simulador, conforme o caso, para o cálculo do custo associado ao transporte.

### **Distância percorrida (mês)**

É a distância efetivamente percorrida por mês.

### Gastos com tributos (sobre a receita)

Tributos que incidem sobre a receita. Adotou-se por padrão o agregado de 22,45%. De forma desagregada, são os tributos:

IRPJ 5,00%;

CSSL 1,80%;

PIS 0,65%;

COFINS 3,00%;

ICMS 12,00%; e

AFRMM 0,00%.

A alíquota do AFRMM foi mantida em 0,0% em virtude das regras de exceção desse tributo. Em algumas situações reais, entretanto, pode haver incidência do tributo com a alíquota de 10%.



## METODOLOGIA DE CUSTOS DE TRANSPORTE FERROVIÁRIO

A EPL ainda não possui um simulador do tipo “bottom-up” para ferrovias, por mais que já esteja desenvolvendo essa ferramenta a partir de softwares de simulação de marcha.

Nesse sentido são utilizados dados da base do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF) da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT).

### Tratamento dos dados do SAFF-ANTT

Foi utilizada a base do Sistema de Acompanhamento e Fiscalização do Transporte Ferroviário (SAFF) da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT). O SAFF é constituído por uma extensa base de dados, contendo informações sobre o transporte ferroviário de interesse da ANTT.

O SAFF é composto, para efeito de sistematização funcional, por dados provenientes do Cadastro Ferroviário Nacional (CAFEN), do Acompanhamento do Desempenho Operacional (SIAD), do Registro de Informações de Fiscalização (RIF), do Registro de Acidentes Graves (RAG) e do Mapeamento Georreferenciado (GEO).

Foram analisadas todas as malhas férreas comerciais do país. São elas: Rumo Malha Norte (RMN), Rumo Malha Oeste (RMO), Rumo Malha Paulista (RMP), Rumo Malha Sul (RMS), Estrada de Ferro Carajás (EFC), Estrada de Ferro Paraná-Oeste (EFPO), Estrada de Ferro Vitória Minas (EFVM), Ferrovia Centro-Atlântica (FCA), Ferrovia Norte-Sul Tramo Norte (FNSTM), Ferrovia Tereza Cristina (FTC), Malha Regional Sudeste Logística (MRS), Ferrovia Transnordestina Logística S.A. (TLSA).

Para apuração dos custos do transporte ferroviário foram realizados diversos procedimentos em relação à base de dados do SAFF. Primeiramente, os dados referentes aos eventos de transporte foram separados em planilhas segundo as malhas ferroviárias. Em seguida os registros foram classificados segundo as cinco categorias de cargas utilizadas. Na sequência, os eventos de transporte de uma mesma malha ferroviária e mesma categoria de carga foram separados por faixas quilométricas, com exclusão de eventuais outliers. Em seguida, os custos médios foram apurados por faixa quilométrica. Os custos médios por faixa quilométrica foram utilizados para a apuração da função de custo da ferrovia, por tipo de carga.

O detalhamento da metodologia segue abaixo:

### **Construção das faixas de distância**

A criação das faixas de distâncias foi baseada na análise qualitativa das características próprias das malhas ferroviárias, considerando a proximidade das distâncias percorridas no transporte, para cada malha ferroviária. Eventos de transporte realizados em distâncias similares, em cada malha, foram agregados para a apuração da média de custo praticada para cada faixa de distância.

Quando distâncias diferentes foram utilizadas para compor uma mesma faixa quilométrica, a distância assumida pela faixa foi a média das distâncias, ponderada pelo volume de carga transportado em cada evento de transporte.

### **Eliminação de outliers**

Separados os eventos de transporte em faixas de distâncias, tornou-se possível a identificação de eventuais outliers, relativamente ao custo praticado pelo transporte. A condição para a existência de outliers é a existência de valores distintos para tarifas ferroviárias praticadas, dentro de uma mesma faixa quilométrica.

Embora exista um teto tarifário regulado pela ANTT, existem diferentes modalidades de contratos de transporte praticadas pelas concessionárias de ferrovias. Esses contratos podem ser, por um lado, de longo prazo, podendo envolver coparticipação do cliente nos investimentos realizados nas vias ou no material rodante dedicados ao seu atendimento. Em muitos casos, existem também nesses contratos cláusulas de garantia de volume mínimo de carga a ser transportada, também conhecidas como cláusula de *take or pay*. Nesses casos, o custo unitário do transporte será relativamente mais baixo.

Por outro lado, também existem contratos de curto prazo, que não preveem coparticipação ou cláusula de *take or pay*. Em muitos casos, os contratos podem se referir a um único evento de transporte em momentos de escassez de oferta de transporte, como nos meses de safra. Nesses

casos, a tarifa de transporte tende a ser mais alta, se aproximando do teto tarifário e do valor cobrado no modo rodoviário.

Para identificação e exclusão dos outliers foi utilizado o método Box Plot, que consiste nas seguintes etapas elencadas abaixo:

Calcula-se a mediana, o quartil inferior (Q1) e o quartil superior (Q3);

Subtrai-se o quartil superior do quartil inferior = (L);

Os valores que estiverem no intervalo de  $Q3+1,5L$  e  $Q3+3L$  e no intervalo  $Q1-1,5L$  e  $Q1-3L$ , podem constituir outliers, podendo ser aceitos na população com alguma suspeita ou eliminados; e

Os valores que forem maiores que  $Q3+3L$  e menores que  $Q1-3L$  devem ser considerados suspeitos de pertencer à população, devendo ser investigada a origem da dispersão. Estes pontos são chamados de extremos, devendo ser eliminados.

Por fim, a eliminação foi feita observando-se também a consistência do valor analisado em relação às tarifas praticadas não só na própria faixa, como também nas faixas quilométricas imediatamente superiores e inferiores.

### **Tarifa média ponderada pela distância**

Para cada faixa de distância, foi calculada a tarifa média ponderada. A ponderação se deu pelo volume de cargas transportadas, medido em TU. Assim, o valor de frete ferroviário efetivamente cobrado em cada evento de transporte, dentro de uma mesma faixa quilométrica, contribuiu para a composição da tarifa média ponderada, mas com pesos distintos, conforme o volume de carga transportada em cada evento de transporte.

### **Construção das funções**

Para cada tipo de carga transportada, obteve-se um conjunto de dados, contendo uma sequência de distâncias de transporte e os respectivos valores de fretes praticados. A partir desses dados foi realizada a regressão linear dos dados de distâncias e tarifas pelo método clássico de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO). O polinômio de grau 1 resultante é a função de custo específica para cada malha e produto.



## **METODOLOGIA DE CUSTOS DE TRANSBORDOS TERRESTRES E CUSTOS PORTUÁRIOS**

Os simuladores de transbordos terrestres e custos portuários foram desenvolvidos segundo a

mesma lógica geral dos outros simuladores bottom up já apresentados. Nessa lógica, foram apurados os principais custos fixos, custos variáveis, remuneração do capital e a produção anual de transbordo. Nos simuladores de transbordo, os custos e a produção foram anualizados, para facilitar a apuração do custo unitário de transbordo, medido em reais por tonelada movimentada.

Para todas as modalidades de transbordo, seja portuário ou terrestre, utilizou-se uma mesma estrutura básica de simulação, sendo diversos pressupostos de custos e de produtividade comuns a vários tipos de transbordos.

## Estrutura do simulador bottom-up para transbordo

### a. Custos fixos

Assim como nos casos anteriormente apresentados, os custos fixos seguem a seguinte lógica:

$$\sum_{i=1}^n CF_i \text{ onde } i \text{ são os seguintes custos:}$$

#### Salários

Corresponde ao valor que os funcionários recebem anualmente por seu trabalho, levando em consideração sua jornada de trabalho. Nesse estudo foi usado um valor médio, compatível com o praticado no mercado. Utiliza-se ainda a premissa de 99% de encargos sociais e de 33,3% de benefícios indiretos, tais como vale-alimentação, auxílio-saúde e outros benefícios. Considera-se também o recebimento de um bônus anual equivalente ao valor de um salário mensal por empregado a título de prêmio de produtividade

#### Número de funcionários

Simulou-se o número de funcionários que trabalham no terminal de transbordo. A premissa é que o número de empregados seja suficiente para o funcionamento autônomo do terminal, significando que não se pressupõe a existência de uma matriz ou escritório central externo para que o terminal opere. O número de empregados pode variar conforme o tipo de transbordo e a movimentação alcançada. Foram considerados funcionários operacionais, administrativos e de apoio, tais como: gerente-geral, responsável técnico, supervisor de equipe, técnico de segurança, operadores de máquinas e equipamentos, ajudantes gerais, administrativos, portaria e segurança etc. Os números de empregados utilizados nas simulações mostraram-se compatíveis com os dados reais observados nas visitas técnicas realizadas.

#### Depreciação das instalações

Para o cálculo do custo de depreciação das instalações é necessário, primeiramente, definir o custo das instalações e o tempo de depreciação.

## **Custo das instalações**

Nesse estudo, considerou-se um custo genérico de instalações por tonelada de capacidade estática de armazenamento disponível. Esse valor mostrou-se compatível com os dados reais observados. Os dados foram obtidos em visitas técnicas. Nesse custo estão incluídos:

Aterros, cercamento e iluminação;

Infraestrutura para instalação de silos e equipamentos;

Pátios internos para circulação e operação;

Instalações elétricas e hidráulicas;

Edificações não operacionais (edificação administrativa, portaria/guarita, galpão de manutenção etc.).

Além dessa infraestrutura básica, são requisitos para o funcionamento dos terminais de transbordo os acessos externos. Tratam-se de desvios ferroviários, cais de atracação para as balsas do transporte hidroviário, vias de acesso rodoviário externo e pátios de regulação para caminhões.

## **Tempo de depreciação**

Nesse estudo foi considerado um período de depreciação das obras civis (instalações e acessos) de 40 anos. A depreciação é linear, bastando para o cálculo de seu custo anual a divisão do custo total das obras civis por 40.

## **Manutenção das instalações**

Corresponde ao percentual gasto anualmente com manutenção das instalações físicas do terminal em relação ao valor investido.

## **Depreciação do maquinário**

Corresponde ao valor da depreciação do maquinário utilizado nos terminais.

## **Seguros**

Representa os gastos com seguros das instalações e dos equipamentos do terminal. Esse fator foi levantado junto à Superintendência de Seguros Privados (SUSEP).

## **Remuneração do capital**

Corresponde ao retorno esperado pelo empresário, ao realizar investimentos na produção.

Entende-se que a remuneração do capital obtida deve ser suficiente para cobrir os custos de oportunidade do investidor. Essa taxa aplica-se ao montante investido em obras, instalações, veículos, máquinas ou equipamentos.

## **b. Custos variáveis**

A estrutura básica do simulador de custos de transbordo, na parte de custos variáveis, segue a lógica apresentada abaixo:

$$\sum_{i=1}^n CV_i \text{ onde } i \text{ são os seguintes custos:}$$

### **Gastos com energia elétrica**

Representa os gastos com energia elétrica do terminal de transbordo. Foram considerados os consumos dos principais equipamentos e o consumo total dos principais terminais visitados. O fator de consumo por tonelada transbordada varia conforme o tipo de transbordo. Verifica-se que em operações diferentes de transbordo o fator de consumo médio pode ser semelhante, sobretudo pelo fato de que dentre as variações de transbordo muitos equipamentos e suas respectivas produtividades são semelhantes.

### **Manutenção do maquinário**

Corresponde ao valor gasto com manutenção dos equipamentos do terminal.

## **Premissas de desempenho**

### **Movimentação diária**

Representa a movimentação média diária do terminal. Esse valor é calculado a partir da divisão da movimentação anual do terminal por 360 dias.

### **Capacidade estática de armazenamento**

Representa a capacidade de armazenamento simultânea do terminal. Foram consideradas situações médias para transbordos terrestres e para os transbordos envolvendo o modo hidroviário.

### **Capacidade de transbordo médio por hora**

É a variável a partir da qual se realiza o cálculo da capacidade de transbordo do terminal. O cálculo da capacidade de transbordo médio por hora é feito a partir da identificação do elo de menor capacidade do terminal. Identificado o elo, simula-se sua capacidade de transbordo por hora. A

capacidade de transbordo por hora varia, portanto, para cada modalidade de transbordo.

A capacidade efetiva de transbordo médio por hora, entretanto, é reduzida por dois fatores que serão mais adiante detalhados. Trata-se da disponibilidade dos equipamentos de descarga e da disponibilidade de vagões no pátio.

### **Disponibilidade dos equipamentos de transbordo**

Representa a disponibilidade média dos equipamentos de recepção de cargas, tais como tombadores, sugadores, moegas e elevadores de grãos. Considera-se que os equipamentos estão disponíveis para realizar o transbordo 85% do tempo total de funcionamento do terminal. No restante do tempo, o equipamento pode estar não operacional por quebra, manutenção preventiva, paradas rotineiras para ajuste ou limpeza (remoção do excesso de grãos).

### **Disponibilidade de caminhões, vagões ou balsas**

Representa a disponibilidade dos veículos de transporte (caminhão, vagão ou balsa) no ponto de recepção das cargas. A disponibilidade depende da programação de chegada dos veículos, eventualmente sujeita a atrasos e contingências. Além disso, o tempo de manobra para chegada ao ponto de descarga também deve ser considerado, sendo um fator crítico no modo hidroviário e relevante também no ferroviário.

### **Horas de funcionamento diário do terminal**

Considera-se que o terminal de transbordo funciona 24 horas por dias sem interrupções, inclusive finais de semana e feriados.

### **Paradas técnicas**

Considera-se um percentual do tempo total de funcionamento para realização de paradas técnicas do terminal, seja para execução de manutenções globais, realização de reuniões, treinamentos ou por contingências diversas. Esse tempo é deduzido do tempo total de funcionamento mensal do terminal.

### **Meses de funcionamento**

Considera-se que o terminal funciona diariamente, 24 horas por dia, 12 meses por ano.

### **Giro**

Representa a quantidade de vezes no ano que o terminal consegue girar toda sua capacidade de carga. Para calcular o giro, é feita a divisão da movimentação total realizada no ano pela capacidade estática em toneladas do terminal.

### **Tempo médio de armazenagem**

Representa o tempo médio que a carga fica armazenada no terminal. O cálculo é feito pela divisão do ano comercial, 360 dias, pelo giro da carga no terminal.

### **Movimentação total**

Representa a movimentação total anual do terminal de transbordo. Esse valor é calculado a partir do produto do transbordo médio por hora pelo número de horas de funcionamento mensal e os 12 meses do ano. Considera ainda os períodos de safra e entressafra. Os valores obtidos nos simuladores mostraram-se compatíveis com os valores de movimentação observados nas visitas técnicas realizadas.

### **Tratamento do custo de arrendamento e OGMO**

Para os custos de transbordo portuário, considera-se também os custos de arrendamento e salários extras advindos do uso do OGMO, quando aplicável ao porto estudado. Tais tarifas foram obtidas a partir de pesquisas conduzidas pela EPL em conjunto com a ANTAQ.



## **METODOLOGIA DO VALOR DO TEMPO PARA CARGAS**

### **Metodologia**

O tempo gasto em qualquer atividade pode ser entendido como um recurso escasso utilizado em um processo produtivo. Especificamente para mercadorias, um exemplo seria o tempo de transporte, têm, como custo, o fato de a mercadoria não ser vendida e logo, não se transformar em capital para o produtor. Exemplo correlato pode ser feito para o transporte de passageiros, em que esse tempo poderia ser utilizado de outro modo pelo consumidor. Para ambos os casos, no entanto, quanto menor o tempo de transporte, menor o custo do tempo gasto por essa atividade.

O valor do tempo é uma estimativa do custo de oportunidade atrelado ao transporte de cargas ou passageiro. Por exemplo, o tempo que um passageiro passa em um deslocamento poderia ser, de outro modo, utilizado para atividades mais produtivas, como trabalho. Do mesmo modo, o tempo que uma carga passa durante o transporte corresponde ao tempo que a firma deve esperar até receber as receitas (estoque em trânsito).

Esse conceito também é muito utilizado em modelagens de tráfego rodoviário, em que o valor do tempo constitui um dos custos logísticos, que também soma o custo de transporte (operação do

veículo). Nesses casos, o valor do tempo influencia na escolha do percurso que o agente adota: percursos com maiores custos de transporte, porém mais rápidos (isto é, com velocidades médias maiores), podem ser preferíveis a percursos com menores custos de transporte, porém mais demorados.

Dada a importância da mensuração correta do coeficiente para modelos de simulação de tráfego e a falta de um método de cálculo do valor do tempo para o transporte de cargas, este trabalho propõe uma metodologia estruturada e de fácil replicação para o cálculo do valor do tempo.

A estratégia adotada segue a metodologia em que o valor do tempo para mercadorias é calculado a partir do valor de mercado dos bens, multiplicado por uma taxa de juros e pelo tempo de transporte.

Antes, é necessário comentar as hipóteses necessárias que balizam o modelo proposto. A primeira hipótese (H1) sustenta que a firma produtora não incorre em risco de demanda, isto é, independentemente do tempo de transporte, a receita está garantida e se concretiza pela firma produtora no mesmo instante que a mercadoria é entregue ao destinatário. Logo, não há punições monetárias por entregas atrasadas ou recompensas por entregas adiantadas.

A segunda hipótese (H2) pressupõe que o produto não sofre nem de obsolescência nem de perecibilidade. Ainda, durante o transporte, não há nenhum risco de perda do produto.

A metodologia foi criada com o pressuposto de que o valor do tempo da carga é igual ao custo de oportunidade da imobilização de recursos (em especial, capital), em forma de mercadoria. Isto é, seja  $V$  o valor de uma unidade da mercadoria e  $\delta$  a taxa de desconto intertemporal da firma, avaliada por dia. Então, o custo de oportunidade da imobilização de uma unidade de produto para um dia de transporte é:

$$\text{Custo de oportunidade} = \Delta V = V - \left( \frac{V}{(1 + \delta)^{t=1}} \right)$$

A taxa de desconto deve equivaler ao custo de oportunidade da firma produtora em esperar a concretização da receita de venda. Normalmente, esse custo é mensurado pelo Custo de Médio de Capital (CMC). O cálculo do indicador foi feito conforme o método recomendado pela Secretaria do Tesouro Nacional (STN), isto é, utilizar valores dos coeficientes do modelo de Capital Asset Pricing Model (CAPM) para o mercado estadunidense e corrigi-los para as características (riscos) do mercado brasileiro.

Primeiro, foram coletados os dados de betas alavancados e desalavancados utilizados no mercado norte-americano. Na fonte, esses dados estão estruturados setorialmente. Cada um dos produtos considerado no Diagnóstico Logístico foram correlacionados a um setor com beta calculado.

Assume-se que o valor de tributação é 34% e a relação dívida-capital próprio é de 1,5. A relação pressupõe-se que as empresas têm 60% do capital provindos de terceiros e 40% do capital

próprio. Essa relação também é utilizada conforme nota técnica da STN. Logo, o beta realavancado por cada produto pode ser calculado como:

$$\beta_{realavancado} = \beta_{desalavancado} * (1 + \text{Rel. Dívida} - \text{Capital próprio} * (1 - \text{tributos}))$$

O custo médio do capital próprio (CMCP) é dado por:

$$CMCP = \frac{r_{free} + \text{prêmio} * \beta_{realavancado} + EMBI}{1 + CPI}$$

Em que  $r_{free}$  é a taxa livre de risco, prêmio é o prêmio de mercado, CPI é o índice de preços ao consumidor americano e EMBI é o indicador EMBI+ do Brasil. Todas as informações do mercado norte-americano (taxa livre de risco e prêmio de mercado) foram obtidas no mesmo site indicado anteriormente. A equação anterior foi replicada para cada uma das cargas.

Para o cálculo do custo médio de capital, foi utilizada a taxa de juros do BNDES Automático, somado a uma taxa cobrada pelos agentes financeiros. Desse modo, calcula-se o custo médio do capital de terceiros (CMCT) e, portanto, o Custo Médio do Capital (CMC), que iguala  $\delta$ , é calculado do seguinte modo:

$$CMC = \frac{(D\%) * CMCT + (E\%) * CMCP}{(1 + IPCA)}$$

Em que  $D\%$  é a participação do capital de terceiros e  $E\%$  é a participação do capital próprio. Foi realizado um cálculo de CMC para cada tipo de carga.

Calculado os valores para o custo do capital e para o preço da mercadoria, pode-se substituir os valores na primeira equação e obter o valor do tempo para cada tipo de carga. Contudo, dada uma limitação de input do software de modelagem de transportes, no Diagnóstico será usada a versão linearizada dessa equação, dada por:

$$\text{Valor do tempo} = V * \delta * t$$

Ressalta-se que esse valor do tempo se refere ao custo do estoque em trânsito.

## CAPACIDADE

### Capacidades ferroviárias

As capacidades instaladas ferroviárias utilizadas no modelo econômico de transportes do

Diagnóstico Logístico do Mato Grosso do Sul são providas das declarações de redes fornecidas

pelas concessionárias ferroviárias à ANTT para os entre pátios das linhas ferroviárias no ano de 2019. Deve-se destacar que as capacidades foram calculadas para as duas malhas ferroviárias atuantes no estado – Rumo Malha Norte e Rumo Malha Oeste. Para o modelo econômico de

## Capacidades rodoviárias

As capacidades rodoviárias utilizadas no Diagnóstico Logístico do Mato Grosso do Sul foram calculadas conforme a metodologia utilizada no Plano Nacional de Logística 2025.

O objetivo da determinação da Capacidade de uma via é quantificar o seu grau de suficiência para acomodar os volumes de trânsito existentes e previstos, permitindo a análise técnica e econômica de medidas que asseguram o escoamento daqueles volumes em condições aceitáveis. Ela é expressa pelo número máximo de veículos que pode passar por uma determinada faixa de tráfego ou trecho de uma via durante um período de tempo estipulado e sob as condições existentes da via e do trânsito.

Embora sendo um dado básico, a capacidade por si só não traduz plenamente as condições de utilização da via pelos usuários, pois ela se refere tão somente ao número de veículos que pode circular e ao intervalo de tempo dessa circulação. Outros fatores de utilização, tais como: velocidade e tempo de percurso, facilidade de manobras, segurança, conforto, custos de operação etc. não são considerados na determinação da capacidade. No sentido de melhor traduzir a utilização da via pelo usuário, qualificando-a além de quantificá-la foi criado o conceito de Nível de Serviço. Esse conceito, introduzido através do Highway Capacity Manual – HCM em sua edição de 1965, possibilita a avaliação do grau de eficiência do serviço oferecido pela via desde um volume de trânsito quase nulo até o volume máximo ou capacidade da via.

De acordo com o referido Manual, foram selecionados seis níveis designados pelas seis primei-

ras letras do alfabeto. O nível A corresponde à melhor condição de operação e no outro extremo o nível F corresponde à condição de congestionamento completo. Entre estes dois extremos, situam-se os demais níveis.

Os fatores intervenientes na determinação da capacidade de níveis de serviço de rodovias são dependentes das condições técnicas e operacionais das rodovias (características infraestruturais) e das características da utilização das mesmas (características operacionais de tráfego). Tais fatores são sucintamente descritos abaixo:

Os fatores intervenientes na determinação da capacidade de níveis de serviço de rodovias são dependentes das condições técnicas e operacionais das rodovias (características infraestruturais) e das características da utilização das mesmas (características operacionais de tráfego). Tais fatores são sucintamente descritos abaixo:

### Caraterísticas relacionadas à infraestrutura

**Natureza do Terreno Atravessado:** Plano ou levemente ondulado; Fortemente ondulado; Montanhoso;

**Projeto Alinhamento:** Alinhamento Vertical - % da estrada com rampas e seu gradiente (3%, 4%, 5%, 6% e acima de 6%); Alinhamento Horizontal - % da estrada com raio de curva mínima abaixo de x;

**Secção Horizontal da Rodovia (Classe da Rodovia):** Número de faixas e largura mínima das mesmas; Segregação de faixas quando rodovias duplicadas; Existência e largura mínima de acostamento; Rodovias multifaixas;

**Pavimento:** Tipo (Leito Natural, Revestimento primário, Pavimentado); Condição / Estado do Pavimento (Bom, Mau, Péssimo); e

**Atritos:** Vertical / Frontal (Semáforos; cruzamentos; interseções; etc.); Horizontal (Largura e qualidade do acostamento; Interferências de vegetação ou invasão da faixa do acostamento; Visibilidade de ultrapassagem; Estacionamento de veículos no acostamento com dimensão superior à sua largura; etc.).

### Caraterísticas relacionadas à utilização da via

**Estrutura do Tráfego:** composição do tráfego em caminhões, ônibus, veículos leves, etc;

**Características de veículos:** Peso, Potência, Idade; e

**Variações do tráfego e frequências de pico:** Sazonal; Horário; Semanal.

Para o cálculo da capacidade rodoviária, foram selecionados os principais corredores rodoviários do país, sendo incluídas as rodovias federais de maior importância com relevância no transporte de cargas, bem como aquelas rodovias estaduais alimentadoras e municipais de maior impacto. De forma a refletir os fatores intervenientes da capacidade de níveis de serviço, considerados os pontos do Quadro 2 para cálculo.

As capacidades são únicas por rodovia, não variando por tipo de carga. Contudo, consideraram-se as composições-tipo rodoviárias para cada classe de carga, conforme a tabela abaixo:

Classe de carga	Peso (ton)
GSNA	25
GSA	44
CG	25
GL	35

**Quadro 2** - Capacidades dos veículos-tipo considerados

**Fonte:** Elaboração EPL

Consideraram-se rodovias federais e estaduais, com capacidades que variam por número de faixas e tipo de relevo;

Também foram consideradas informações sobre a porcentagem média de veículos carregados e vazios, conforme pesquisas da EPL; e

Por fim, o tipo da via (planejada, implantada, pista simples, etc.) também foi considerada.

### Capacidades portuárias

As capacidades portuárias foram calculadas com base em visitas técnicas aos portos de Mato Grosso do Sul em outros projetos feitos pela EPL. O cálculo utiliza a metodologia do “elo fraco da cadeia”, isto é, a restrição do terminal é dada pelo equipamento com menor capacidade de operação, considerando os tempos de parada para manutenção dos equipamentos. Restrições sazonais de capacidade das hidrovias também são consideradas quando necessário, em geral a partir da limitação da capacidade de transporte das barcaças.

# REDE GEORREFERENCIADA DO SISTEMA DE TRANSPORTE DO ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

Com o desenvolvimento dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) (ou GIS, em inglês *Geographic Information Systems*), a utilização de dados espaciais em um ambiente computacional tornou-se parte importante dos processos decisórios do poder público e da gestão do território, incluindo notavelmente a área de planejamento de transportes.

De acordo com a Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR, 2010), um dado espacial descreve um fenômeno associado a alguma dimensão espacial. Um dado geográfico ou geoespacial ou georreferenciado é um dado em que a dimensão espacial está associada à sua localização na superfície terrestre, em determinado instante ou período. O termo georreferenciamento significa a identificação da localização de algum objeto em relação à superfície da Terra utilizando um sistema de coordenadas geográficas.

Ao traduzir um fenômeno do mundo real para um ambiente computacional, a representação dos dados geográficos leva em consideração duas estruturas conceituais: vetorial e matricial. Na representação vetorial (ou por feição), a estrutura principal é o ponto e a partir dele é possível formar linhas e polígonos aos quais se associam a tabela com atributos de cada feição (ponto, linha ou polígono). Já na representação matricial (ou por raster), a área de visualização do fenômeno é dividida em células, que possuem valores equivalentes ao elemento que fazem parte ou ao valor da intensidade do fenômeno.

Atualmente, o uso e difusão de dados geográficos tem permitido a obtenção de dados secundários em qualidade adequada para diferentes tipos de aplicação, sem que haja a necessidade frequente de levantamento de dados em campo, otimizando as atividades de planejamento e investimentos.

## LEVANTAMENTO DE DADOS E TRATAMENTO DOS DADOS

Nesta primeira etapa de trabalho, com intuito de estruturar e organizar os dados da rede multimodal de transportes do Estado de Mato Grosso do

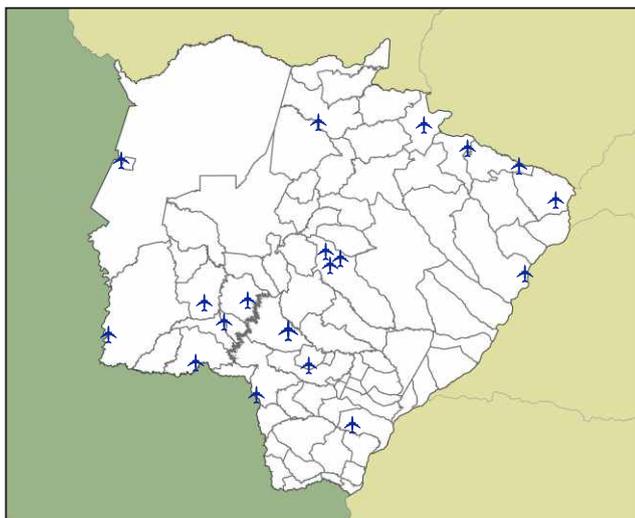
Sul (MS), foram levantados os dados de interesse, conforme demonstra o quadro abaixo.

Camadas de informação	Tipo	Órgão responsável	Ano de atualização
Municípios	vetorial/polígono	IBGE	2020
Cidades	vetorial/ponto	IBGE	2020
Terminais portuários	vetorial/ponto	ANTAQ	2020
Aeródromos	vetorial/ponto	ANAC	2020
Eclusas	vetorial/ponto	DNIT	2020
Hidrovias	vetorial/linha	DNIT	2020
Ferrovias	vetorial/linha	ANTT	2020
Rodovias estaduais	vetorial/linha	SEINFRA/MS, DNIT (SRE)	2020
Rodovias federais	vetorial/linha	DNIT (SNV)	2020
Dutovias	vetorial/linha	ANP	2017

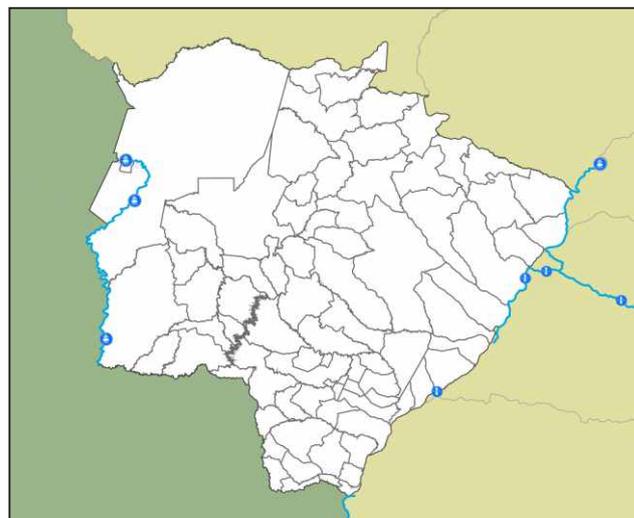
As camadas de infraestrutura de logística de transportes de MS estão no sistema de coordenadas geográficas SIRGAS 2000 e o ambiente computacional utilizado para manipulação dos

dados é a plataforma ArcGIS. A figura abaixo ilustra as camadas disponibilizadas pelos órgãos competentes.

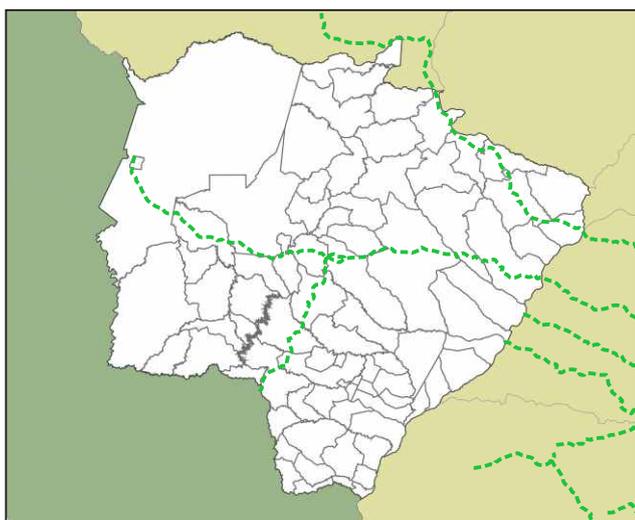
## AERÓDROMOS



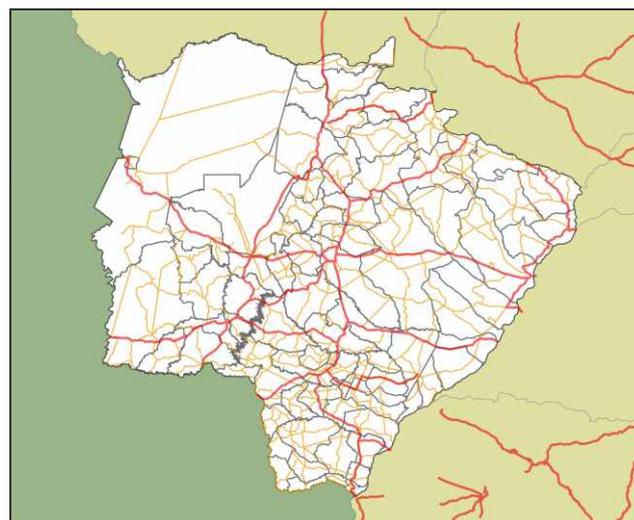
## HIDROVIAS, ECLUSAS E TERMINAIS PORTUÁRIOS



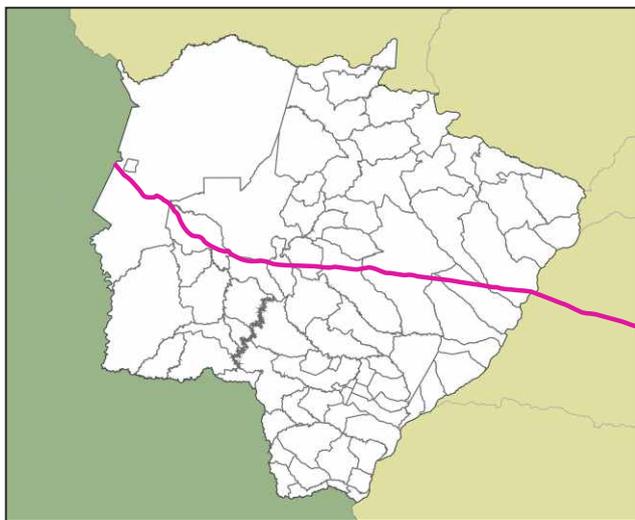
## FERROVIAS



## RODOVIAS FEDERAIS E ESTADUAIS



## DUTOVIAS



**Figura 16** - Camadas de infraestrutura de logística e transportes do Estado de Mato Grosso do Sul  
**Fonte:** Elaboração EPL

Para a preparação e adequação da rede de transportes foi necessário realizar um tratamento prévio dos dados, principalmente para garantir a conectividade da rede. É importante salientar que a qualidade dos dados varia de acordo com a forma que os dados foram produzidos, incluindo seu objetivo de uso inicial ou original. Ou seja, como os dados geográficos são uma aproximação da realidade, muitas vezes podem estar incertos ou imprecisos para determinada aplicação.

Os dados geográficos possuem propriedades

geométricas e topológicas que necessitam de parâmetros a serem considerados para o controle da qualidade. Topologia é uma estrutura especial que estabelece ligações entre os nós e as redes a fim de reconhecer as relações espaciais entre as feições geográficas.

Como forma de tratar e validar os dados de ferrovias, rodovias e hidrovias, foi realizada uma análise de consistência topológica para garantir as conexões entre feições dentro de cada camada e possibilitar simulações na rede de transporte multimodal.

## REDE COM LINKS INTEGRADOS DOS MODOS DE TRANSPORTES, CONEXÕES (TRANSBORDOS)

Para realizar simulações e encontrar opções de rotas entre pares de origem e destino, foi criada uma rede multimodal de transportes. Essa rede permite encontrar as rotas mais curtas ou rápidas.

A construção da rede de transporte foi feita a partir de dados geográficos existentes e disponíveis gratuitamente, e inclui a malha rodoviária,

ferroviária e aquaviária. A fonte dos dados por modo de transporte é:

Aquaviário (DNIT, 2020);

Ferroviário (ANTT, 2020);

Rodoviário (OpenStreetMaps, 2020).

Optou-se por utilizar o OpenStreetMaps para o modo rodoviário por ser uma base mais abrangente e atual do que as disponíveis em órgãos oficiais. O OpenStreetMaps é um projeto colaborativo global de criação e atualização de dados geográficos mantido por uma comunidade de parceiros e voluntários. Já existem diversas iniciativas de utilização destes dados por parte de governos em outros países e no Brasil, onde se destaca o uso e colaboração pelo DNIT. Para encontrar detalhes do projeto e visualizar os mapas, basta acessar a página <https://www.openstreetmap.org/>.

Optou-se por utilizar a ferramenta de rede do ArcGIS chamada é Network Analyst, uma exten-

são para trabalhos especificamente com redes de transporte. Esta extensão fornece ferramentas de análise espacial baseadas em rede para solucionar problemas complexos de roteamento. Utiliza um modelo de dados de rede de transporte configurável, permitindo que a EPL represente com precisão seus requisitos. Com ela é possível planejar rotas para uma frota inteira, calcular tempos de viagem, localizar melhores pontos para construir instalações e resolver outros problemas relacionados à rede de transportes.

A rede de roteamento criada possui abrangência nacional e possui 6.891.766 nós de conexão, além de 19.784.596 de segmentos de trechos, exemplificada na Figura 17.



**Figura 17** - Nós e segmentos de trechos da rede de transportes georeferenciada.  
**Fonte:** Elaboração EPL.

As regras de conectividade dos segmentos foram modeladas de forma que garantissem melhorar a representação de situações reais, obtendo um modelo mais preciso. No exemplo da Figura 18, é possível observar que a solução de rota (rosa) entre os pontos amarelos respeita a utilização

das alças de acesso. Além disso, também foram implementadas regras de sentido de circulação garantindo que as soluções de rotas encontradas fossem mais fidedignas à realidade da circulação de veículos.



**Figura 18** - Solução de rota (rosa) entre os pontos amarelos respeita a utilização das alças de acesso.  
**Fonte:** Elaboração EPL.

Com a rede criada e configurada será possível realizar as seguintes operações:

Roteamento individual;

Roteamento de frota;

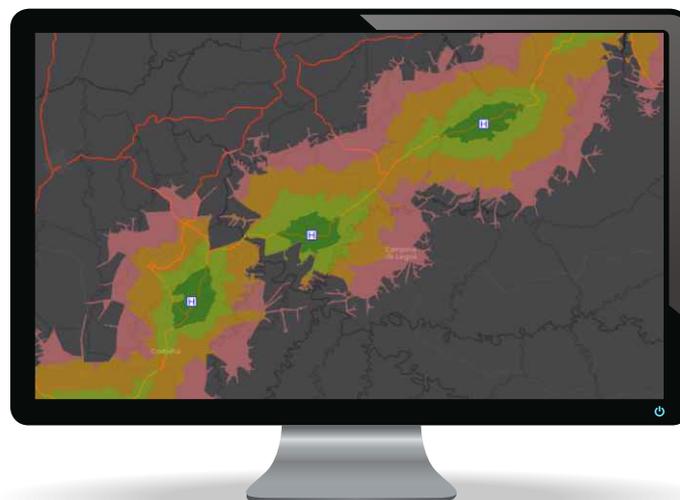
Solução de impedância por tempo, distância ou custo;

Reorganização dos pontos de parada da rota para maximizar a eficiência;

Solução de matriz OD com milhares de pares em poucos minutos; e

Criação de isolinhas de representando áreas de serviço.

A Figura 19 tem a representação de áreas de serviço para pontos de apoio em rodovia, onde cada cor representa uma margem de tempo para resposta.



**Figura 19** - Áreas de serviço para pontos de apoio em rodovia.  
**Fonte:** Elaboração EPL.

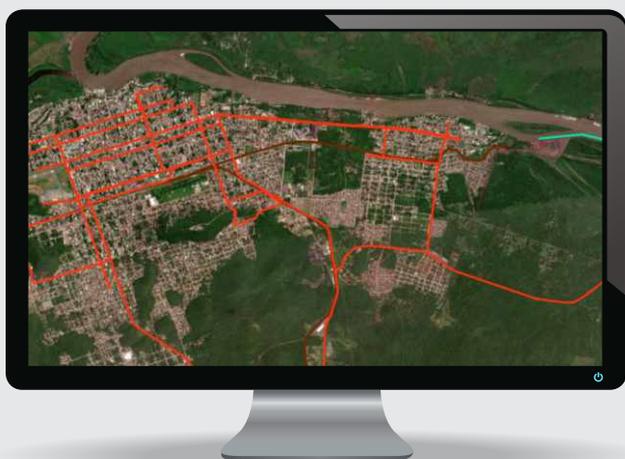
Para a representação da conexão dos modais de transporte e o local de ocorrência de movimentação de cargas, foi necessária a criação de uma camada de pontos de transbordo, podendo ser entre ferrovia e rodovia, rodovia e hidrovia ou ferrovia, rodovia e hidrovia.

Além disso, para a modelagem da rede de transportes multimodal, cada infraestrutura viária teve que se conectar topologicamente em pelo menos um vértice para a operacionalização da

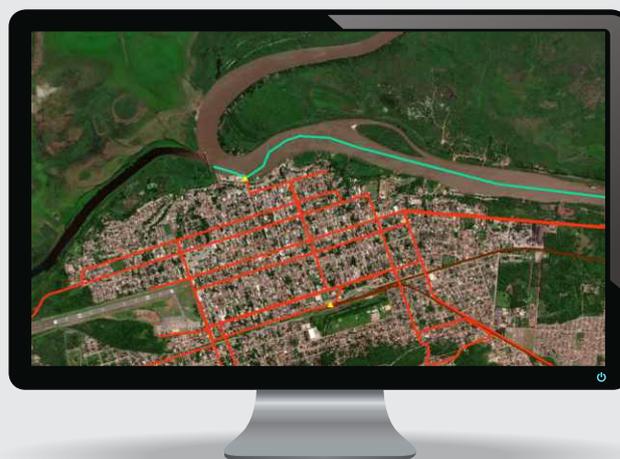
rede. Ainda, houve a necessidade de editar algumas feições para melhor representação da realidade a partir de uma imagem aérea atual. Portanto, nessa etapa, garantiu-se a conexão dos vértices entre camadas na mesma localização do ponto de transbordo criado e alguns ajustes nas feições.

O Quadro 4 apresenta exemplos de conexão de vértices e criação do ponto de transbordo, destacando situação antes e após a edição.

**Situação antes da edição:** em Corumbá (MS), existe um transbordo a partir de um porto fluvial de hidrovia (em azul) e rodovia (em vermelho). No entanto as camadas de rodovia e hidrovia não estavam conectadas, como ilustra a figura abaixo:



**Situação depois da edição:** o trecho de hidrovia também precisou ser editado para prolongar o seu trajeto até o atracadouro/porto mais próximo e visível pela imagem aérea. Assim, o ponto de transbordo foi criado (em amarelo) e os vértices das camadas de rodovia e hidrovia conectados.



**Quadro 4** - Exemplo de conexão de vértices e criação do ponto de transbordo.

**Fonte:** Elaboração EPL.

Foi criada uma camada com 50 (cinquenta) pontos de transbordo, sendo 19 (dezenove) no MS, 24 (vinte e quatro) em São Paulo (SP) e o

restante nos estados de Mato Grosso (MT), Paraná (PR), Rio Grande do Sul (RS) e Goiás (GO).

# PORTAL DE DADOS

Para disponibilização e compartilhamento de resultados, mapas, painéis de análise e documentos a EPL criou um portal em formato de website onde irá disponibilizar todos os materiais produzidos ao longo do projeto.

O portal possui acesso restrito e as permissões de acesso serão concedidas pela EPL ao longo do projeto mediante solicitação.

O website foi dividido em sete partes, sendo:

Página Inicial;

Situação;

Diagnóstico;

Análise;

Modelo;

Prognóstico; e

Relatórios.



**Figura 20** - Página inicial do Portal do Projeto de Mato Grosso do Sul.

**Fonte:** Elaboração EPL.

O portal está disponível para acesso em: <https://geo.epl.gov.br/portal/apps/sites/#/projeto-ms> e a tela de entrada está representada na Figura 20.

# LEVANTAMENTO DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA ENVOLVENDO O ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

O presente documento detalha a metodologia adotadas para elaboração da listagem dos projetos de infraestrutura de transportes do Estado de Mato Grosso do Sul.

## Primeira etapa

A primeira etapa consistiu no levantamento das possíveis fontes fornecedoras de informações a respeito de estudos e projetos de infraestrutura no Estado. Foram consultados:

Plano Nacional de Logística – PNL 2035

Programa de Parcerias de Investimentos do Governo Federal (PPI);

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT);

Portal da Transparência do Governo do Estado do Mato Grosso do Sul;

Secretaria de Estado de Infraestrutura do Governo de Mato Grosso do Sul;

Confederação Nacional dos Transportes; e

Conselho Sul-Americano de Infraestrutura e Planejamento (COSIPLAN).

## Segunda etapa

Na segunda etapa, foram levantados os projetos referentes à infraestrutura de transportes do Estado (projetos rodoviários, ferroviários, aquaviários, aeroviários e multimodais) sob competência do Governo Federal e Estadual.

Para cada um desses projetos encontrados foram realizadas duas validações: 1) Atualização do detalhamento do projeto e 2) Atualização da execução do projeto. Além disso, foram detalha-

dos os tipos de intervenção, tais como: elaboração de projeto executivo, construção, adequação, ampliação, melhoramentos, entre outros.

## Terceira etapa

A terceira etapa consistiu na elaboração de um documento, com 153 projetos de infraestrutura de transportes identificados no Estado de Mato Grosso do Sul, dos quais:

09 Projetos aeroportuários

05 Projetos ferroviários

09 Projetos hidroviários

05 Projetos de instalações intermodais

125 Projetos rodoviários

Esse documento foi enviado ao Estado de Mato Grosso do Sul para posterior validação.

## Quarta etapa

Como resposta, o Governo do Estado identificou os projetos considerados fundamentais à consecução dos resultados pretendidos pelo governo para alavancar o desenvolvimento da região. Para essas ações foram pré-selecionados 52 projetos, dos quais:

08 Projetos aeroportuários

04 Projetos ferroviários

02 Projetos hidroviários

05 Projetos de instalações intermodais

33 Projetos rodoviários



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

---

Esse Relatório apresentou as técnicas utilizadas para estruturação das bases de dados, considerando metodologias robustas e inovadoras, com grande volume de informações.

O Observatório Nacional de Transporte e Logística (ONTL) da EPL utilizou técnicas de Data Science para coletar e estruturar informações suficientes para realizar o Diagnóstico Logístico de Mato Grosso do Sul, de forma a permitir a avaliação de corredores logísticos, crescimento regional e distribuição de renda, possibilitando análises mais completas e precisas.

# REFERÊNCIAS

---

AHIMOC. Planilha: Movimento de Cargas Hidrovia Madeira. 2007.

AKIVA, M. B.. *Freight Transport Modelling*. : Emerald Group Publishing Limited, 2013. 400 p.

AMARAL, G.L.; OLENIKE, J.E.; AMARAL, L.M.F. Evolução do custo portuário brasileiro Janeiro de 2009 a Junho de 2013. Apresentação. 2014.

ANAC. Agência Nacional de Transporte Aéreo. Dados e Estatísticas, 2020, disponível em <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/dados-e-estatisticas>

ANDRADE, L. E. C.; BRINATI, H.L.: Um estudo sobre terminais intermodais para granéis sólidos. Departamento de Engenharia Naval e Oceânica, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Brasil.

ANM. Agência Nacional de Mineração. Anuário Mineral Brasileiro, 2020, disponível em <https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/serie-estatisticas-e-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro>

ANP. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Dados estatísticos, 2021, disponível em <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-estatisticos>

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Estatísticas, 2020, disponível em <http://portal.antaq.gov.br/index.php/estatisticas/>

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Análise da movimentação de cargas nos portos organizados e terminais de uso privado. 2013. Disponível em [www.antaq.gov.br](http://www.antaq.gov.br). Acesso em 17/10/2014.

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Cenário da cabotagem brasileira – 2010 a 2012. Brasília, 2013. Disponível em [www.antaq.gov.br](http://www.antaq.gov.br). Acesso em 23/07/2014.

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Estatísticas da navegação interior. Brasília. 2011.

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Navegação interior Informativo trimestral. Brasília, 2012. Disponível em [www.antaq.gov.br](http://www.antaq.gov.br).

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Transporte de cargas nas hidrovias hidrovia do Madeira 2010. Brasília, 2011. Disponível em [www.antaq.gov.br](http://www.antaq.gov.br).

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Transporte de Cargas nas Hidrovias Solimões-Amazonas. Brasília, 2010. Disponível em [www.antaq.gov.br](http://www.antaq.gov.br).

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Custos portuários de obras civis -: Tabela de preços. Brasília, 2014. Disponível em [www.antaq.gov.br](http://www.antaq.gov.br). Acesso em 17/10/2014.

ANTAQ; LABTRANS; UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Estudo para a parametrização e sistematização de custos portuários: Apostila de Treinamento Conceitual. Brasília, 2014. 281p.

ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. Dados Abertos, 2021, disponível em <https://www.gov.br/antt/pt-br>

---

ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. Relação de Custos Operacionais de Equipamentos no SICFER. Disponível em [www.antt.gov.br](http://www.antt.gov.br).

ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. Manual de custos referenciais de investimentos ferroviários: ação 6 – função de orçamentação aplicada ao transporte ferroviário - Metodologia da função referencial de preços. Brasília. 2012.

ANTT. Agência Nacional de Transportes Terrestres. Sistemática de cálculo de custos referenciais de investimentos ferroviários. Volume 9 – Manual de Orçamentação Referencial Ferroviário Tomo I – Metodologia. 2012.

ANTT; UFSC; Laboratório de Transportes e Logística. Apoio à ANTT no desenvolvimento de metodologia e instrumento para análises de custos ferroviários – Anexo 1. Brasília. 2009.

*ASSOCIATION OF AMERICAN RAILROADS. AAR railroad cost indexes. 2004.*

*BAUMGARTNER, J.P.: Prices and costs in the railway sector. École Polytechnique Fédérale de Lausanne. 2001.*

BNDES. Banco Nacional do Desenvolvimento. Pesquisas e estudos técnicos destinados à avaliação técnica, econômico-financeira e jurídico-regulatória de soluções destinadas a viabilizar o sistema logístico ferroviário de carga entre os portos no sul/sudeste do Brasil e os portos do Chile – Produto 9. 2011. Disponível em [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br). Acesso em 13/10/2014.

BNDES. Banco Nacional do Desenvolvimento. Pesquisas e estudos técnicos destinados à avaliação técnica, econômico-financeira e jurídico-regulatória de soluções destinadas a viabilizar o sistema logístico ferroviário de carga entre os portos no sul/sudeste do Brasil e os portos do Chile – Produto 2. 2011. Disponível em [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br). Acesso em 13/10/2014.

BNDES. Banco Nacional do Desenvolvimento. Pesquisas e estudos técnicos destinados à avaliação técnica, econômico-financeira e jurídico-regulatória de soluções destinadas a viabilizar o sistema logístico ferroviário de carga entre os portos no sul/sudeste do Brasil e os portos do Chile – Produto 4 – Estudo de Demanda. 2011. Disponível em [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br). Acesso em 13/10/2014.

BNDES. Banco Nacional do Desenvolvimento. Pesquisas e estudos técnicos destinados à avaliação técnica, econômico-financeira e jurídico-regulatória de soluções destinadas a viabilizar o sistema logístico ferroviário de carga entre os portos no sul/sudeste do Brasil e os portos do Chile. 2011. Disponível em [www.bndes.gov.br](http://www.bndes.gov.br). Acesso em 13/10/2014.

*BOOZ & COMPANY.: Análise e Avaliação da Organização Institucional e da Eficiência de Gestão do Setor Portuário Brasileiro. BNDES. São Paulo, 2012.*

*BRUZELIUS, N. (2001).: The valuation of logistics improvements in CBA of transport investments-a survey. Stockholm: SIKI (SAMPLAN).*

CAIXETA-FILHO, J. V.: Sobre a competitividade do transporte no agribusiness brasileiro. p. 1-11. 1998. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/281208676\\_Sobre\\_a\\_Competitividade\\_do\\_Transporte\\_no\\_Agribusiness\\_Brasileiro](https://www.researchgate.net/publication/281208676_Sobre_a_Competitividade_do_Transporte_no_Agribusiness_Brasileiro). Acesso em: 05 set. 2017.

---

CALHEIROS, C.S. Metodologia de tarifa para transporte fluvial de passageiros na Amazônia. 2010, 72f. Dissertação (Doutorado em Engenharia de Transportes). COPPE, UFRJ, 2010.

CASTRO, N.: Estrutura, desempenho e perspectivas do Transporte ferroviário de carga. Pesquisa e Planejamento Econômico. Brasília, v32, n.2, p251-283, 2002.

CNT. Confederação Nacional dos Transportes. Pesquisa CNT de Rodovias 2012. Brasília. 2012.

COMPANHIA DOCAS DO PARÁ. Atualização do plano de desenvolvimento e zoneamento do porto de Vila do Conde, situado no município de Barcarena, Belém/Pará: Relatório 3. 69f. Belém-PA. 2010.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Tabela de tarifas para unidades armazenadoras de ambiente natural da CONAB. 2009. Disponível em [www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br).

CONCAR. Comissão Nacional de Cartografia (Brasil). Plano de ação para implantação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais. Rio de Janeiro: Concar, 2010. 203 p. Disponível em: <https://www.inde.gov.br/pdf/PlanoDeAcaoINDE.pdf>.

CORRÊA, P.O.; GUERREIRO, E.D. viabilidade da operação de embarcação autopropelida e autocarregável para transporte de contêineres na hidrovía tietê-paraná. Tékhne ε Lógos, Botucatu, SP, v.2, n.2, fev. 2011.

DAMODARAN, Aswath. Betas by Sector (US). Disponível em: [http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/Betas.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html). Acesso em: 01 maio. 2020.

DENTRAN/MS. Departamento Estadual de Trânsito de Mato Grosso do Sul, Dados de acidentes estaduais, 2020, disponível em <https://www.detran.ms.gov.br/>.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, Serviços DNIT, 2021, disponível em <https://www.gov.br/dnit/pt-br>.

DNIT. Oferta de cargas na área de influência do Corredor de Transportes do Centro-Norte. Brasília, 2007.

EPE/MS. Escritório de Parcerias Estratégicas do Mato Grosso do Sul, disponível em <https://www.epe.segov.ms.gov.br/>.

EPL. Empresa de Planejamento e Logística, Manual de Custo-Benefício para Projetos de Infraestrutura de Transporte. Brasília: EPL, 2019. 14 p.

EPL. Empresa de Planejamento e Logística, Metodologia de Custos de Transporte. Brasília: EPL, 2020.

EPL. Empresa de Planejamento e Logística, Metodologia EPL-IEEMA para Emissões de GEE e Poluentes Locais. Brasília: EPL, 2021. 46 p.

EPL. Empresa de Planejamento e Logística, Plano Nacional de Logística: PNL 2035. Brasília: EPL, 2021. 160 p.

FILHO, C.R.M. A Manutenção da Navegabilidade Fluvial Através da Utilização de Eclusas. (NECTAR, Instituto Tecnológico da Aeronáutica). Apresentação, 2012.

---

GOMES, S.B.; MILAGRES, V. R. Hidrovia do Tocantins: Uma nova perspectiva para escoamento da safra agrícola na região. In: Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Ensino Tecnológico, 4, 2009, Belém-PA.

GUIA TRC. Gerenciamento de Risco e Segurança. Guia do TRC. Disponível em [www.gtrc.com.br](http://www.gtrc.com.br). Acessado em 2014.

GUIA TRC. Imposto sobre o Transporte Rodoviário de Carga. Guia do TRC. Disponível em [www.gtrc.com.br](http://www.gtrc.com.br). Acessado em 2014.

GURGEL, F. [et al] (Sede da empresa Log-In Logística), Comunicação Pessoal, 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Censo Demográfico, 2010, disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?=&t=resultados>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, SIDRA, 2011, disponível em <https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca/brasil>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Sistemas de Contas Nacionais, 2011, disponível em <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contasnacionais/9052-sistema-de-contas-nacionais-brasil.html?=&t=resultados>.

IBPT. Frete marítimo e seu impacto na arrecadação tributária e na inflação. Apresentação. 2013.

*INTERNATIONAL ENERGY AGENCY; INTERNATIONAL UNION OF RAILWAYS. Railway Handbook 2012, Energy Consumption and CO2 Emissions. 2012.*

IPEA. Portos Brasileiros: Diagnóstico, Políticas e Perspectivas. Comunicados do IPEA, n48. 2010.

IPEA. Transporte Ferroviário de Cargas no Brasil: Gargalos e Perspectivas para o Desenvolvimento Econômico e Regional. Comunicados do IPEA, n50. 2010.

*JONG, Gerard de. Value of Freight Travel-Time Savings in Handbook Of Transport Modelling, p.649-663, set. 2007. Emerald Group Publishing Limited. <http://dx.doi.org/10.1108/9780857245670-034>.*

KEPLERWEBER. Armazenagem Especial. Apresentação. 2009.

KEPLERWEBER. Máquinas de Limpeza. Apresentação. 2009.

KEPLERWEBER. Secadores. Apresentação. 2010.

KEPLERWEBER. Silos. Apresentação. 2009.

KEPLERWEBER. Transportadores. Apresentação. 2010.

KOTLER, P.: Administração de marketing: a edição do novo milênio. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2000.

---

KURRI, J.; SIRKIÄ, A.; MIKOLA, J.: *Value of Time in Freight Transport in inland. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, v. 1725, p.26-30, jan. 2000. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.3141/1725-04>.

KUSSANO, M.R. Proposta de modelo de estrutura do custo logístico do escoamento de soja brasileira para o mercado externo: O caso do Mato Grosso. 2010, 43f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, 2010.

LABTRANS; SEP; UFSC. Plano Mestre do Porto de Porto Velho. Florianópolis-SC. 2014.

LANDIVAR, C.G.; SANTOS, A.B.; SPROESSER, R.L. Modelos de avaliação de desempenho para terminais intermodais de transbordo de grãos. Informe Gepec, Toledo, v. 17, n. 1, p. 116-131, jan./jun. 2013.

LIMA, T.P. A regulação do transporte aquaviário e da exploração da infraestrutura portuária. In: Fórum Portos Brasil, 12, 2011, 2011.

LINDGREEN, E.; SORENSON, S.C. *Simulation of energy consumption and emissions from rail traffic*. 2005.

LUNKES, R.J.; SANTOS, V.F.; SOUZA, P. Tarifas Portuárias: Estudo Comparativo entre os Modelos Brasileiro e Português. In: Congresso UFSC de Controladoria e Finanças & Iniciação Científica em Contabilidade, 5, 2014, Florianópolis-SC.

MAERSK BROKER. Container Market. Weekly Report. 2014.

MANOEL, I.M.; SOARES, J.B. O corredor noroeste (rio Madeira) como canal logístico para abastecimento do nordeste: Uma proposta a partir dos estoques governamentais. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 46, 2008, Rio Branco-AC.

MARIN, J. Unidades de Recebimento, Secagem e Armazenamento de Produtos Agrícolas: Aspectos Estruturais e Conteúdos Armazenados. (COAMO Agroindustrial – Cooperativa). Apresentação.

MARINHA DO BRASIL. Normas da Autoridade Marítima para Aquaviários: NORMAM 1133/DDPPC. 2003.

MARINHADO BRASIL. Normas e procedimentos da capitania fluvial do Araguaia-Tocantins. 2011.

MECONOMIA. Ministério da Economia, CAGED, 2021, disponível em <http://pdet.mte.gov.br/novo-caged?view=default>

MECONOMIA. Ministério da Economia, COMEXSTAT, 2021, disponível em <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>.

MENEZES, K. Logística da região norte para o agronegócio: Estações de transbordo de cargas e terminais portuários (Amazônia). Apresentação. 2014.

MINFRA. Ministério da Infraestrutura. Política Nacional de Transportes, 2018, disponível em [https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/resumo\\_executivo\\_pnt\\_portugues.pdf](https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/resumo_executivo_pnt_portugues.pdf).

---

MUNHOZ, E. D. When productivity is costly: the relation between transport costs and infrastructure stock. 46 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia, Departamento de Economia, Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

NARDES, A. Relatório de Avaliação de Programa - Programa Manutenção de Hidrovias. Brasília, 2006. Disponível em [www.tcu.gov.br/avaliacaodeprogramasdegoverno](http://www.tcu.gov.br/avaliacaodeprogramasdegoverno). Acesso em 17/10/2014.

NORFOLK SOUTHERN. Locomotive Engineer Training Handbook, fevereiro de 2006.

NTC. Custos operacionais, fretes e renovação de frotas. 2001.

NTC. Manual de Cálculo de Custos e Formação de Preços do Transporte Rodoviário de Cargas. 2001.

OBSERVATORIO DA CANA: <https://observatoriodacana.com.br/historico-de-producao-e-moagem.php?idMn=31&tipoHistorico=2>.

PACHECO, A.M.; PÊRA, T.G.; RAUCCI, G.S. Caracterização do escoamento do grão de soja pelo Porto de Paranaguá. (Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo). Apresentação, 2010.

PADOVEZI, C.D. Conceito de embarcações adaptadas à via aplicado à navegação fluvial no Brasil. 2003, 142f. Dissertação (Doutorado em Engenharia), Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2003.

PARAJULI, A. *Modelling road and rail freight energy consumption: A comparative study*. 2005, 93f. Dissertação (Mestrado em Engenharia). *School of Urban Development, University of Queensland*. 2005.

PEREIRA, N.N. Um estudo sobre instalações propulsoras para empurradores fluviais. 2007, 125f. Dissertação (Mestrado em Engenharia). Escola Politécnica, USP. 2007.

Prefeitura do Rio de Janeiro. Guia Suplementar para Avaliações de Value for Money. Rio de Janeiro: Prefeitura do Rio de Janeiro, 2018.

PRF. Polícia Rodoviária Federal, Dados Abertos, 2021, disponível em <https://portal.prf.gov.br/dados-abertos>

REIS, M.A.S. CONSTANTE, J.M. Metodologia para o Cálculo dos Custos Logísticos Associados ao Fluxo de Mercadorias. 2011.

RIBEIRO, L.B.; GHIOTTI, V. Simulador de Operação Ferroviária Módulo Óleo Diesel. Apresentação. 2006.

RIPOLL, F.G. Proposta de uma análise logística no agronegócio como fator competitivo para a distribuição e comercialização da soja em grão no Estado de Mato Grosso. 2010, 82f. Dissertação (Mestrado em Agronegócio), Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília 2010.

RODRIGUES, V.L. Análise dos impactos ambientais da navegação de cabotagem no Brasil: O caso do transporte de minério de ferro para a siderúrgica do Pecém. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – UFRJ – Rio de Janeiro, 2013.

---

ROSA, M.J. Corredor de exportação do Porto de Paranaguá. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba. 2010.

SAMUELSON, R. *Modelling the freight rate structure*. MIT, 1977 (CTS Report, 77–7).

SECRETARIA DE TRANSPORTES DO RIO DE JANEIRO. Edital de Licitação PET123-07/CELIC – Informações Complementares da Errata nº1. 2007.

Secretaria do Tesouro Nacional (STN). Nota técnica conjunta nº 39/2015/STN/SEAE/MF. Brasília: [sl], 2015. 4 p. Disponível em: [http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/Attachments/463747/RESPOSTA\\_PEDIDO\\_16853001758201630.pdf](http://www.consultaesic.cgu.gov.br/busca/dados/Lists/Pedido/Attachments/463747/RESPOSTA_PEDIDO_16853001758201630.pdf). Acesso em: 04 set. 2018.

SEINFRA/MS. Secretaria de Estado de Infraestrutura de Mato Grosso do Sul, disponível em <https://www.seinfra.ms.gov.br/>

SILVA, A.B. As novas rotas para o escoamento dos produtos do agronegócio na região norte do Brasil: a nova geografia da soja.

SILVA, C.A.F. A logística da hidrovia do Madeira na expansão da soja na Amazônia. GEOgraphia - Ano 7 - No 14 – 2006.

SILVA, H.J.T. Caracterização e descrição do terminal multimodal de Alto Araguaia/MT: influência no Corredor Centro-Oeste. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba. 2010.

SILVA, L.C. Agronegócio: Logística e Organização de Cadeias Produtivas. In: Semana acadêmica de engenharia agrícola – engenharia do agronegócio, 2., 2006.

SOCIEDADE DE PORTOS E HIDROVIAS DO ESTADO DE RONDÔNIA. Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Porto Velho. Porto Velho, 2012.

SOUZA, A.S. Um retrato das hidrovias brasileiras: Hidrovias x Competitividade Brasileira no Comércio de Commodities. (2012, 08). Todos. TrabalhosFeitos.com. Retirado 08, 2012, de <http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/Todos/320165.html>

SOUZA, L.L. A Logística da Soja na Fronteira Agrícola Norte e Nordeste. 2012, 14f. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2012.

SOUZA, P. As minas de bauxita e a reestruturação do médio-baixo Amazonas-PA. PPGG, UFRJ, Rio de Janeiro, 2005.

TEIXEIRA, V.B. Operações de transbordo de petróleo nacional na baía da Ilha Grande. 2011, 36f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Oceânica). COPPE, Universidade do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.

TOKARSKI, A. Hidrovias brasileiras. In: Encontro Nacional de Entidades Portuárias e Hidroviárias, 22., 2007, Maceió-AL.

---

TOPALOGLU, H., P. W. B., March 2005. A Distributed Decision-Making Structure for Dynamic Resource Allocation Using Nonlinear Functional Approximations. *Operations Research* 53, 281–297.

TRANSPETRO. Tarifas de referência para serviços de movimentação de etanol. Revisão 39, 2014. Disponível em [www.transpetro.com.br](http://www.transpetro.com.br).

U.S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION. National Transportation Statistics. 2012.

UNIÃO EUROPEIA. *Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects: Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*. Bruxelas, Bélgica: Diretório Geral para Políticas Regionais e Urbanas, 2015. 364 p.

VALE. (Visita técnica: Operações Ferroviárias, Porto Murinho – MS). Apresentação. 2014.

VALE. (Visita técnica: PATRAG, Ouro Preto – MG). Apresentação. 2014

VARIAN, H. *Microeconomia - Uma Abordagem Moderna*. 9. ed. Gen Atlas, 2015. 840 p.

VIERTH, Inge. *Valuation of Transport Time Savings and Improved Reliability in Freight Transport CBA*. In: AKIVA, Moshe Ben; MEERSMAN, Hilde; VOORDE, Eddy van de (Ed.). *Freight Transport Modelling*. Emerald Group Publishing Limited, 2013. Cap. 15. p. 299-317.

# ANEXO I - FORMULÁRIO DA PESQUISA COM EMBARCADORES E/OU TRANSPORTADORES

## PESQUISA COM EMBARCADORES E/OU TRANSPORTADORES DIAGNÓSTICO LOGÍSTICO MATO GROSSO DO SUL

### IDENTIFICAÇÃO

Chave de acesso:

CNPJ: (puxar base que conecta CNPJ ao CNAE)

Nome do respondente:

E-mail:

Em quais dessas opções a sua empresa se enquadra?

a) Embarcador

b) Transportador

c) Embarcador e Transportador

### 1 DADOS GERAIS

11 Qual a área de atuação da empresa? Inserir atividade econômica que melhor descreva a atuação da empresa (Exemplos: "calçados", "peças para automóveis", "eletrônicos" etc)

Puxar tabela CNAE: <https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?subclasse=4772500&view=subclasse>

12 Qual o número de funcionários da sua empresa? \_\_\_\_\_

13 Qual o faturamento anual da sua empresa?

a) Até R\$1.000.000

b) Entre R\$1.000.000 e R\$15.000.000

c) Entre R\$15.000.000 e R\$50.000.000

d) Acima de R\$50.000.000

14 Qual o volume anual movimentado em toneladas pela sua empresa?

a) Até 1000 ton

b) Entre 1.000 e 10.000 ton

c) Entre 10.000 e 100.000ton

d) Entre 100.000 e 1.000.000 ton

e) Acima de 1.000.000 de toneladas

15 Quais são seus principais produtos MOVIMENTADOS?

Puxar por NCM ou SH

### 2. ASPECTOS RELACIONADOS AO TRANSPORTE

2.1 Qual a principal origem das suas cargas dentro do Brasil? \_\_\_\_\_ (ferramenta seleção todos os municípios BRASIL)

2.2	Qual o principal destino das suas cargas dentro do Brasil? _____ (ferramenta seleção todos os municípios BRASIL)
2.3	Quais as 03 rodovias mais utilizadas para o transporte de cargas dentro do estado do Mato Grosso do Sul? _____ (ferramenta seleção de rodovias inseridas dentro do MS)
2.4	Qual o valor médio (R\$) de um lote típico? R\$ _____
2.5	Quais modos são utilizados no transporte dos seus produtos? a) Rodoviário b) Ferroviário c) Hidroviário d) Aéreo e) Dutoviário
2.6	Qual desses modos de transporte seria uma alternativa para migrar o transporte dos seus produtos? (Considere disponíveis os modos com infraestrutura existente na sua região de atuação). a) Rodoviário b) Ferroviário c) Hidroviário d) Aéreo e) Dutoviário
2.7	Qual o tempo médio de transporte da origem até o destino final para o seu lote típico transportado? a) Em até 1 dia b) Entre 1 e 2 dias c) Entre 2 e 3 dias d) Entre 3 e 5 dias e) Entre 5 e 7 dias f) Entre 7 e 10 dias g) Acima de 10 dias
2.8	Nas rotas utilizadas na movimentação de seus produtos, são utilizadas vias pedagiadas? a) Sim, rodovias federais b) Sim, rodovias estaduais c) Sim, rodovias federais e estaduais d) Não

<b>2.9</b>	<b>Qual o perfil do veículo utilizado no Transporte de seus produtos?</b>
	Basculante Boiadeiro ou gaiola Caminhão trator Canavieira Carga seca Cargas especiais Cegonha Florestal Frigorífico ou refrigerado Furgão ou baú Graneleiro Munk Plataforma Porta-contêiner Prancha Sider ou lonado Silo Tanque
<b>2.10</b>	<b>Qual a quantidade de eixos desse veículo?</b>
	2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
<b>3. ELEMENTOS MAIS IMPORTANTES NA TOMADA DE DECISÃO</b>	
<b>3.1</b>	<b>Dentre os elementos abaixo, elenque por importância para a sua empresa, a ordem de prioridade de 1 a 5 para tomada de decisão na escolha do modo de transporte.</b>
	<b>(Considerando que 1 não há importância e 5 muita importância)</b>
	Frete
	Tempo de viagem
	Segurança (Assaltos e furtos)
	Avarias na carga
	Emissão de poluentes e preservação ambiental
<b>3.2</b>	<b>Dentre os elementos abaixo, elenque por importância para a sua empresa, a ordem de prioridade de 1 a 5 para tomada de decisão na escolha da rota utilizada.</b>
	<b>(Considerando que 1 não há importância e 5 muita importância)</b>

	Custo
	Tempo de viagem
	Segurança (Assaltos e furtos)
	Avarias na carga
	Emissão de poluentes e preservação ambiental
<b>3.3</b>	<b>Dentre os elementos abaixo, elenque por importância para a sua empresa, a ordem de prioridade de 1 a 5 para tomada de decisão na contratação de uma transportadora?</b>
	<b>(Considerando que 1 não há importância e 5 muita importância)</b>
	Qualidade da frota (tamanho, idade etc)
	Custo
	Nível de serviço (tempo de entrega, prazos flexibilidade etc)
	Capacidade de atendimento (capaz de transportar todo o volume, de atender as restrições físicas dos produtos etc)
	Certificação ambiental
	Uso de autônomos
	Não utilização de autônomos
<b>3.4</b>	<b>Dentre os elementos abaixo, elenque por importância para a sua empresa, a ordem de prioridade de 1 a 5 para tomada de decisão na escolha por trafegar em uma rodovia pedagiada?</b>
	<b>(Considerando que 1 não há importância e 5 muita importância)</b>
	Qualidade do pavimento
	Número adequado de pistas
	Sinalização adequada
	Prestação de serviços (socorro, postos de atendimento)
	Áreas de descanso
<b>4. PRODUTOS PERIGOSOS</b>	
<b>4.1</b>	<b>A sua empresa atua com a movimentação de produtos que necessitam de acondicionamento especial?</b>
	a) Sim
	i) Perigosos
	ii) Cargas refrigeradas
	iii) Líquidos não-perigosos
	iv) Outros produtos (especificar) : _____
	b) Não
	c) Não sei
<b>4.2</b>	<b>Existem dificuldades para transportar produtos perigosos?</b>
	a) Sim
	<b>Se sim, pontue de 0 a 5 a representatividade das possíveis dificuldades encontradas?</b>

	<b>(Considerando que 0 não há dificuldade e 5 muita dificuldade)</b>
	Qualidade
	Custo
	Tempo de deslocamento
	Volume (dimensão)
	Volume (quantidade)
	Eficiência
	Confiabilidade
	Outros: (especificar) _____
	b) Não
	c) Não sei
<b>5.</b>	<b>ASPECTOS RELACIONADOS A LEI DO CAMINHONEIRO E A LEI DO PISO MÍNIMO</b>
<b>5.1</b>	<b>A Lei do Caminhoneiro nº 12.619/2012, que regulamenta a profissão do motorista, afetou seus custos operacionais?</b>
	a) Afetou muito
	b) Afetou pouco
	c) Não afetou
	d) Não conheço a Lei do Motorista
<b>5.2</b>	<b>Houve redistribuição de oferta e demanda (equilíbrio) com a implementação da lei do caminhoneiro?</b>
	a) Sim
	b) Não
	c) Não sei
<b>5.3</b>	<b>Na sua visão, houve um aumento no preço do frete em função da implantação da Lei do caminhoneiro nº 12.619/2012?</b>
	a) Sim
	<b>Se sim, a sua opinião, qual foi o percentual de aumento do frete após a Lei nº 12.619/2012?</b>
	i) Até 5%
	ii) Entre 5 e 10%
	iii) Entre 10 e 20%
	iv) Entre 20 e 30%
	v) Acima de 30%
	b) Não
<b>5.4</b>	<b>A lei do piso mínimo de frete aumentou o valor do frete?</b>
	a) Sim
	<b>Se sim, na sua opinião, qual foi o percentual de aumento do frete?</b>
	i) Até 5%

	ii) Entre 5 e 10%
	iii) Entre 10 e 20%
	iv) Entre 20 e 30%
	v) Acima de 30%
	b) Não
	c) Não sei
<b>6. CUSTOS E FRETES</b>	
<b>6.1</b>	<b>A constante variação do preço do diesel afetou suas operações em relação ao frete?</b>
	a) Sim
	<b>Se sim, na sua opinião, qual foi o percentual de aumento do frete?</b>
	i) Até 5%
	ii) Entre 5 e 10%
	iii) Entre 10 e 20%
	iv) Entre 20 e 30%
	v) Acima de 30%
	b) Não
	c) Não sei
<b>6.2</b>	<b>Qual o custo médio de transporte (frete total) de um lote típico? (Entende-se um lote típico como o lote que é produzido e/ou transportado pela sua empresa com maior frequência. Caso não seja capaz de definir um lote típico, considerar a média dos últimos três lotes despachados.)</b>
	a) Até R\$50/ton
	b) Entre 50 e R\$100/ton
	c) Entre 100 e R\$250/ton
	d) Entre 250 e R\$500/ton
	e) Entre 500 e R\$1.000/ton
	f) Acima de R\$1.000/ton
<b>7. SUGESTÕES E COMENTÁRIOS</b>	
	<b>Deixe aqui suas sugestões ou comentários sobre a logística eficiente No Estado do Mato Grosso do Sul</b>

Perguntas exclusivas para embarcadores

Perguntas exclusivas para transportadores

# ANEXO II - TELAS DO SISTEMA DA PESQUISA COM EMBARCADORES E/OU TRANSPORTADORES

Diagnóstico Logístico do Estado do Mato Grosso do Sul

1. DADOS GERAIS (5)

1.1. Qual a área de atuação da empresa? Inserir atividade econômica que melhor descreva a atuação da empresa (Exemplos: "calçados", "peças para automóveis", "eletrônicos" etc) [\[Obrigatório\]](#)

1.2. Qual o número de funcionários da sua empresa? [\[Obrigatório\]](#)

Informe sua resposta aqui:

1.3. Qual o faturamento anual da sua empresa?

a) Até R\$1.000.000

b) Entre R\$1.000.000 e R\$10.000.000

c) Entre R\$10.000.000 e R\$50.000.000

d) Acima de R\$50.000.000

1.4. Qual o volume anual movimentado pela sua empresa? [\[Obrigatório\]](#)

Diagnóstico Logístico do Estado do Mato Grosso do Sul

2. ASPECTOS RELACIONADOS AO TRANSPORTE (10)

2.1. Qual a principal origem das suas cargas dentro do Brasil?

Selecione uma UF:  Seleção um município:

2.2. Qual o principal destino das suas cargas dentro do Brasil?

Selecione uma UF:  Seleção um município:

2.3. Quais as 03 rodovias estaduais ou federais mais utilizadas para o transporte de cargas dentro do estado do Mato Grosso do Sul?

2.4. Qual o valor médio (R\$) de um lote típico?

Informe sua resposta aqui:

R\$0,00

2.5. Quais modos são utilizados no transporte dos seus produtos? [\[Obrigatório\]](#)

a) Rodoviário

b) Ferroviário

c) Hidroviário

d) Aéreo

e) Outdoors

Diagnóstico Logístico do Estado do Mato Grosso do Sul

3. ELEMENTOS MAIS IMPORTANTES NA TOMADA DE DECISÃO (4)

3.1. Dentre os elementos abaixo, elenque por importância para a sua empresa, a ordem de prioridade de 1 a 5 para tomada de decisão na escolha do modo de transporte. (Considerando que 1 não há importância e 5 muita importância) [\[Obrigatório\]](#)

Frete:  1  2  3  4  5

Tempo de viagem:  1  2  3  4  5

Segurança (Assaltos e furtos):  1  2  3  4  5

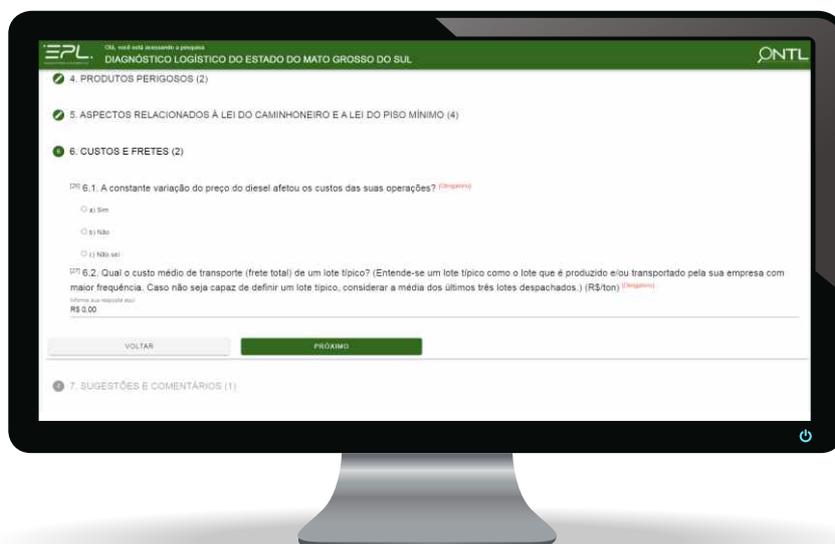
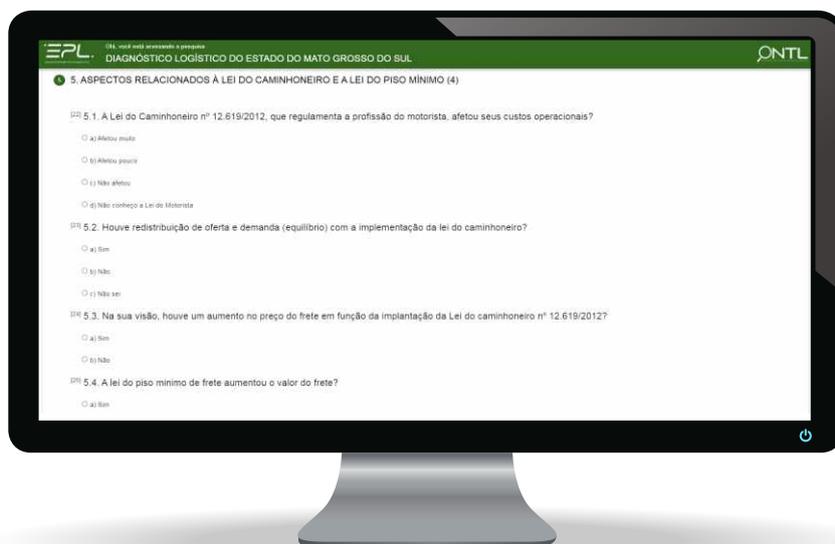
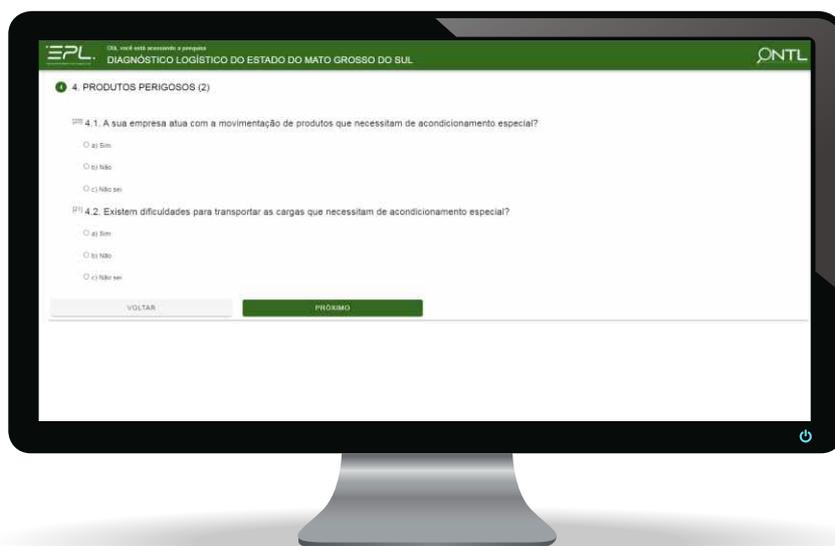
Avarias na carga:  1  2  3  4  5

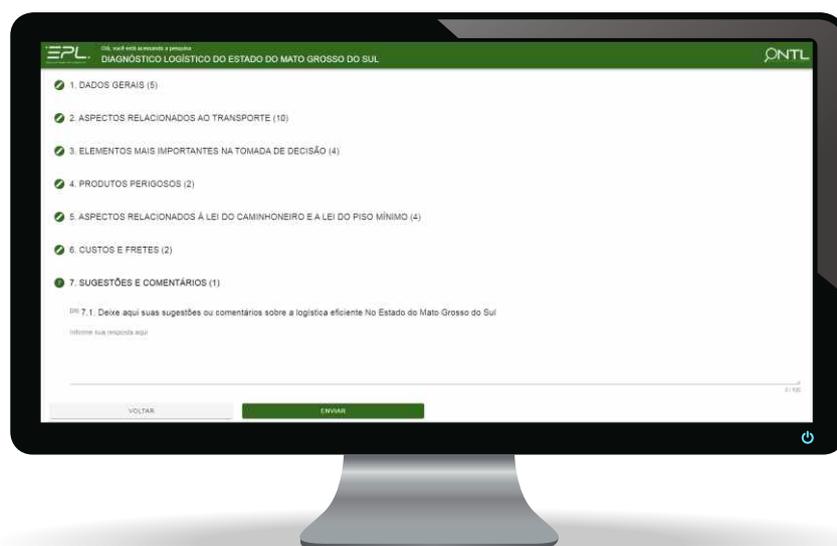
Emissão de poluentes e preservação ambiental:  1  2  3  4  5

3.2. Dentre os elementos abaixo, elenque por importância para a sua empresa, a ordem de prioridade de 1 a 5 para tomada de decisão na escolha da rota utilizada. (Considerando que 1 não há importância e 5 muita importância) [\[Obrigatório\]](#)

Custo:  1  2  3  4  5

Tempo de viagem:  1  2  3  4  5





**Figura 21** - Telas do Sistema da Pesquisa.  
**Fonte:** Elaboração EPL.





Edifício Parque Cidade Corporate - Torre C  
SCS Quadra 9, Lote C, 7º e 8º andares

70.380-200 – Brasília/DF

ontl@epl.gov.br / negocios@epl.gov.br /  
institucional@epl.gov.br



[www.epl.gov.br](http://www.epl.gov.br)

[www.ontl.epl.gov.br](http://www.ontl.epl.gov.br)