



# PNL 2035

PLANO NACIONAL DE LOGÍSTICA



## Análise socioambiental dos cenários de desenvolvimento da infraestrutura



EPL

MINISTÉRIO DA  
INFRAESTRUTURA



**Ministério da Infraestrutura**

Marcelo Sampaio Cunha Filho  
*Ministro da Infraestrutura*

Bruno Eustáquio de Carvalho  
*Secretário-Executivo*

**Secretaria de Fomento, Planejamento e Parcerias**

Rafael Magalhães Furtado  
*Secretário de Fomento, Planejamento e Parcerias*

**Departamento de Política e Planejamento Integrado**

Tito Livio Pereira Queiroz e Silva  
*Diretor do Departamento de Política e Planejamento Integrado*

**Equipe Técnica – Coordenação Geral de Política e Planejamento Integrado**

Vicente Correia Lima Neto  
*Coordenador-Geral*

Rubem Oliveira de Paula  
*Coordenador-Geral substituto*

Marcelo Leme Vilela  
*Coordenador*

Carlos Eduardo Gomes Souza  
*Coordenador*

Juliana Gomes Gularte  
*Assistente Técnica - Superior Sênior*

Antônio Alberto Castanheira de Carvalho  
*Chefe de Divisão*

Sarom Rodrigues de Medeiros Lima  
*Assistente Técnica - Superior Pleno*

---

**Empresa de Planejamento e Logística S.A.**

Mateus Szwarcwing  
*Diretor Presidente*

Alessandro Reichert  
*Diretor de Planejamento*

Marcelo Guerreiro Caldas  
*Diretor de Gestão*

**Gerência de Pesquisa e Desenvolvimento Logístico**

Leandro Rodrigues e Silva  
*Gerente*

**Equipe Técnica – Coordenação de Planos**

George Lavor Teixeira  
*Coordenador*

Brunno Santos Gonçalves  
*Assessor Técnico*

Bruno Gonzalez Nóbrega  
*Assessor Técnico*

Elder Tiago da Costa de Souza  
*Assessor Técnico*

Emygail Lorena Silva Azevedo  
*Assistente Técnica*

Gabriel Toscano Bandeira  
*Assessor Técnico*

Igor Moreira Mota  
*Assessor Técnico*

Lucas Miranda França  
*Assessor Técnico*

Luiza Neis Ramos  
*Assessora Técnica*

Priscila Hoehr Mostardeiro  
*Consultora PNUD*

Thiago Caetano Ferraz Costa  
*Assessor Técnico*

**Gerência de Meio Ambiente**

Paula Durante Tagliari  
*Gerente*

**Equipe Técnica – Coordenação de Meio Ambiente**

Caroline Maiara De Jesus  
*Coordenadora*

Carlos Eduardo Castro  
*Assessor Técnico*

Estela Dalpim Castellani  
*Assessora Técnica*

Gustavo Botrel Amancio  
*Assessor Técnico*

Gustavo De Oliveira Lopes  
*Assessor Técnico*

Júlio Cesar Magalhães De Almeida  
*Assessor Técnico*

Leonardo Lopes Garcia  
*Assessor Técnico*

Leonardo Silva Rodrigues  
*Assessor Técnico*

Maria Ester Ferreira Botelho  
*Assessora Técnica*

Igor de Moraes Souza  
*Assistente Administrativo*

Luana Gabriela Cunha Pereira Gama  
*Estagiária*

Arthur Sampaio de Oliveira  
*Estagiário*

---

**Apoio Técnico: Secretaria Especial do Programa de Parcerias de Investimentos (SPPI) / Ministério da Economia**

Rose Hofmann  
*Ex-Secretária de Apoio ao Licenciamento Ambiental e à Desapropriação*

Anderson Barreto Arruda  
*Secretário de Apoio ao Licenciamento Ambiental e à Desapropriação Substituto*

Uirá Cavalcante Oliveira  
*Gerente de Projetos*

Tatiana Veil de Souza  
*Assessora Técnica*

Julio Henrichs de Azevedo  
*Assessor Técnico*

Izabela Barbosa Souza  
*Assessora Técnica*

Leandro Lima de Sousa  
*Assessor Técnico*

Lígia Moreira de Almeida  
*Assessora Técnica*

Tainã Cirilo Fallot  
*Assessora Técnica*

Marcus Vinicius Leite Cabral de Melo  
*Assessor Técnico*

---

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	9
2.	O PLANO NACIONAL DE LOGÍSTICA E A SUSTENTABILIDADE .....	10
2.1.	OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - ODS .....	11
2.2.	DIRETRIZES DE SUSTENTABILIDADE DO MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA .....	14
2.3.	Licenciamento Ambiental .....	18
3.	ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E A ADAPTAÇÃO NO SETOR DE TRANSPORTES .....	20
4.	ORGANIZAÇÕES E INSTRUMENTOS FINANCEIROS LOCAIS E INTERNACIONAIS .....	32
4.1.	Mercado de Carbono.....	37
5.	INDICADORES .....	41
5.1.	Unidades de Conservação .....	44
5.1.1.	Metodologia de Cálculo do Indicador .....	47
5.1.2.	Resultados .....	48
5.1.3.	Considerações Gerais Sobre os Cenários.....	56
5.2.	Comunidades Tradicionais .....	59
5.2.1.	Metodologia de Cálculo do Indicador .....	65
5.2.2.	Resultados – Indicador de Terras Indígenas .....	66
5.2.3.	Resultados – Indicador de Terras Quilombolas .....	73
5.2.4.	Considerações Gerais sobre os Cenários .....	79
5.3.	Potencial Espeleológico.....	81
5.3.1.	Metodologia de Cálculo do Indicador .....	84
5.3.2.	Resultados .....	87
5.3.3.	Considerações Gerais Sobre os Cenários.....	95
5.4.	Potencial Arqueológico .....	95
5.4.1.	Metodologia de Cálculo do Indicador .....	97
5.4.2.	Resultados .....	98
5.4.3.	Considerações Gerais sobre os Cenários .....	104
5.5.	Gases de Efeito Estufa .....	106
6.	APÊNDICE - LEGISLAÇÃO SOCIOAMBIENTAL.....	107
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	126

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Dimensões da sustentabilidade e objetivos do desenvolvimento sustentável. Fonte: ONU-Habitat (2015).....	12
Figura 2: Análise de risco climático .....	31
Figura 3: Fluxo de desenvolvimento do indicador .....	43
Figura 4: Mapa de Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento interceptadas pelas infraestruturas de transporte previstas para o Cenário 1 .....	49
Figura 5: Resultados para o Cenário 1 .....	50
Figura 6: Mapa de Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento interceptadas pelas infraestruturas de transporte previstas para o Cenário 2, 3, 4, 5 e 7. .....	51
Figura 7: Resultados para os Cenários 2, 3, 4, 5 e 7 .....	52
Figura 8: Mapa de Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento interceptadas pelas infraestruturas de transporte previstas para o Cenário 6 e 8.....	53
Figura 9: Resultados para os Cenários 6 e 8 .....	54
Figura 10: Mapa de Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento interceptadas pelas infraestruturas de transporte previstas para o Cenário 9. ....	55
Figura 11: Resultados para o Cenário 9 .....	56
Figura 12: Resultado para o Cenário 1 .....	67
Figura 13: Resultado para os Cenários 2, 3, 4, 5 e 7 .....	67
Figura 14: Resultado para os Cenários 6 e 8 .....	67
Figura 15: Resultado para o Cenário 9 .....	68
Figura 16: Infraestruturas de transporte com área de influência direta com intersecção com TIs – Cenário 1 .....	69
Figura 17: Infraestruturas de transporte com área de influência direta com intersecção com TIs – Cenários 2, 3, 4, 5 e 7 .....	70
Figura 18: Infraestruturas de transporte com área de influência direta com intersecção com TIs – Cenários 6 e 8 .....	71
Figura 19: Infraestruturas de transporte com área de influência direta com intersecção com TIs – Cenário 9 .....	72
Figura 20: Resultado para o Cenário 1 .....	73
Figura 21: Resultado para os Cenários 2, 3, 4, 5 e 7 .....	73
Figura 22: Resultado para os Cenários 6 e 8 .....	74
Figura 23: Resultado para o Cenário 9 .....	74
Figura 24: Infraestruturas de transporte com área de influência direta com intersecção com TQs – Cenário 1 .....	75

Figura 25: Infraestruturas de transporte com área de influência direta com intersecção com TQs – Cenários 2, 3, 4, 5 e 7 .....	76
Figura 26: Infraestruturas de transporte com área de influência direta com intersecção com TQs – Cenários 6 e 8.....	77
Figura 27: Infraestruturas de transporte com área de influência direta com intersecção com TQs – Cenário 9 .....	78
Figura 28: Indicador ambiental para o Potencial Espeleológico – croqui esquemático 86	
Figura 29: Resultados para o Cenário 1 .....	87
Figura 30: Classes de Potencialidade Espeleológica interceptada pela infraestrutura de transporte prevista para o Cenário 1 .....	88
Figura 31: Resultados para os Cenários 2, 3, 4, 5 e 7.....	89
Figura 32: Classes de Potencialidade Espeleológica interceptada pela infraestrutura de transporte prevista para o Cenários 2, 3, 4, 5 e 7 .....	90
Figura 33: Resultados para os Cenários 6 e 8.....	91
Figura 34: Classes de Potencialidade Espeleológica interceptada pela infraestrutura de transporte prevista para o Cenários 6 e 8. ....	92
Figura 35: Resultados para o Cenário 9 .....	93
Figura 36: Classes de Potencialidade Espeleológica interceptada pela infraestrutura de transporte prevista para o Cenário 9.....	94
Figura 37: Resultado para o Cenário 1 .....	98
Figura 38: Resultado para os Cenários 2, 3, 4, 5 e 7 .....	98
Figura 39: Resultado para os Cenários 6 e 8 .....	99
Figura 40: Resultado para o Cenário 9 .....	99
Figura 41: área de influência dos sítios arqueológicos interceptados pelas infraestruturas de transporte previstas para o Cenário 1.....	100
Figura 42: Área de influência dos sítios arqueológicos interceptados pelas infraestruturas de transporte previstas para o Cenário 2, 3, 4, 5 e 7.....	101
Figura 43: Área de influência dos sítios arqueológicos interceptados pelas infraestruturas de transporte previstas para o Cenário 6 e 8.....	102
Figura 44: Área de influência dos sítios arqueológicos interceptados pelas infraestruturas de transporte previstas para o Cenário 9 .....	103

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Ameaças oriundas de mudança do clima e os desafios para superá-las.....	25
Tabela 1: Títulos negociados na Bolsa de Valores do Brasil .....	40
Tabela 3: Categorias de Unidades de Conservação e seus usos.....	45
Tabela 4: Indicador Unidade de Conservação para os 9 Cenários propostos no PNL .	56
Tabela 5: Indicador Zona de Amortecimento para os 9 Cenários propostos no PNL .	57
Tabela 6: Reprodução do Anexo I da Portaria Interministerial nº 60/2015.....	65
Tabela 7: Indicadores ITI (Terras Indígenas) e ITQ (Terras Quilombolas) dos cenários do PNL 2035. ....	79
Tabela 8: Quantidade de interceptações por reserva ou terra Indígena (5 maiores ocorrências).....	80
Tabela 9: Quantidade de interceptações por Território Quilombola (5 maiores ocorrências).....	81
Tabela 10: Estimativa do potencial espeleológico brasileiro das cavernas por litologia	84
Tabela 11: Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil, conforme a litologia .....	85
Tabela 12: Indicadores IPE para as 5 potencialidades considerando os 9 cenários do PNL 2035 .....	95
Tabela 13: Indicador dos sítios arqueológicos interceptados para os cenários propostos no PNL.....	104
Tabela 14: Principais diplomas da legislação no âmbito federal, políticas setoriais, normas, regulamentos, resoluções e tratados e pactos internacionais.....	108

## APRESENTAÇÃO

Com grande orgulho, a Empresa de Planejamento e Logística (EPL) apresenta à sociedade brasileira o Caderno complementar do Plano Nacional de Logística 2035 (PNL 2035) referente à análise socioambiental dos cenários de desenvolvimento da infraestrutura.

A EPL tem como missão planejar a logística e apoiar o desenvolvimento da infraestrutura de transportes e a visão, expressa em seu mapa estratégico, de ser parceira estratégica do planejamento e desenvolvimento da infraestrutura brasileira. As inovações metodológicas incorporadas ao PNL 2035 levaram a EPL ao estado da arte em termos de planejamento de transporte. Os resultados obtidos com a elaboração do PNL 2035 são amplos, e a continuidade do planejamento exige que trabalhos complementares, como este, sejam publicados, evidenciando que o desenvolvimento da infraestrutura deve caminhar a favor da preocupação sobre os impactos no meio ambiente.

Logo, o presente relatório apresenta análises adicionais e complementares sobre os cenários de desenvolvimento da infraestrutura de transportes nacional expostos no PNL 2035, de modo a quantificar os impactos socioambientais, o que orienta a tomada de decisão dos atores do sistema e auxilia a avaliação da probabilidade de concretização de cada cenário. Informação essa, necessária para o desenvolvimento dos Planos Setoriais Táticos de transporte, em elaboração por esta empresa.

Por fim, reforço o caráter dinâmico e perene do PNL, que será atualizado a cada quatro anos e o compromisso da EPL de buscar a melhoria contínua das suas práticas de planejamento, de modo a consolidar-se como uma empresa de excelência no desenvolvimento de estudos de planejamento de transporte e logística.

Mateus Szwarcwing  
*Diretor Presidente da EPL*  
*Setembro/2022*



## 1. INTRODUÇÃO

O Plano Nacional de Logística - PNL é um instrumento do Estado Brasileiro, que visa lançar um olhar para as necessidades e oportunidades atuais e futuras do sistema de transportes. Sua elaboração é norteada pela Política Nacional de Transportes – PNT (Portaria Nº 235, de 28 de março de 2018), e da Portaria nº 123, de 21 de agosto de 2020, que instituiu o Planejamento Integrado de Transportes.

Os resultados do PNL 2035 são materializados por meio de um sistema de indicadores que permitem a comparação entre cenários, com a utilização de parâmetros transparentes. Desta forma, torna-se possível que o Poder Público e a sociedade apreciem de forma objetiva os cenários testados.

Nesse contexto, o PNL passa a contar, em sua nova versão, com o Caderno de análise socioambiental dos cenários de desenvolvimento da infraestrutura, que oferece um panorama sobre a infraestrutura e sustentabilidade.

O Caderno de análise socioambiental dos cenários de desenvolvimento da infraestrutura uniu, sob a forma de indicadores, elementos relevantes, sob a ótica da infraestrutura, das Diretrizes de Sustentabilidade do Ministério da Infraestrutura, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas, considerações sobre as mudanças climáticas e adaptação dos projetos no planejamento da infraestrutura de transportes, os normativos ambientais vigentes, as organizações e instrumentos financeiros locais e internacionais e os indicadores socioambientais.

O Caderno de análise socioambiental dos cenários de desenvolvimento da infraestrutura objetiva subsidiar a tomada de decisão dos gestores públicos, por meio da análise dos indicadores, contribuindo com dados que trazem segurança técnica, ambiental, econômica e jurídica no desenvolvimento dos projetos do setor de infraestrutura de transportes.

## 2. O PLANO NACIONAL DE LOGÍSTICA E A SUSTENTABILIDADE

A infraestrutura é um dos pilares básicos para a competitividade de um país. A ampliação da rede de transporte tem o condão de viabilizar a rede logística do país, e para tanto, necessita de planejamento da engenharia para sua instalação ao mesmo tempo em que necessita de planejamento ambiental para ser inserido em um ambiente com diversos outros aspectos que devem ser considerados a fim de buscar o desenvolvimento sustentável, com uma clara visão de suporte do meio ao qual está inserido.

Conforme a Diretriz Principal da Estratégia Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, o eixo Infraestrutura nacional é a base direta para o desenvolvimento da economia, e, indiretamente, do desenvolvimento regional e da circulação de riquezas, ao permitir a ampliação das bases produtivas brasileiras e, por consequência, a competitividade de mercado. Em uma análise a nível político e estratégico, a infraestrutura permite a integração nacional e internacional, proporcionalmente conforme suas possibilidades.

Os investimentos em modos de transportes que sejam mais sustentáveis contribuem para o alcance de uma economia mais descarbonizada, com benefícios ao meio ambiente e à qualidade de vida da população (Brasil, BNDES, 2018).

A implantação de empreendimentos de infraestrutura com sustentabilidade requer uma atenção à proteção da biodiversidade. Os possíveis impactos devem ser previstos, controlados e mitigados para manter a variabilidade de organismos vivos, incluindo ecossistemas terrestres e aquáticos, além dos complexos ecológicos de que fazem parte.

Nesse sentido, nesse capítulo serão abordados os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável e as Diretrizes do Ministério da Infraestrutura e suas interações com o planejamento de infraestrutura, além disso, será apresentada uma abordagem sobre o licenciamento ambiental.

## 2.1. OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL - ODS

A sustentabilidade é, simultaneamente, um objetivo, um processo e uma disciplina de interesse global, que envolve nuances e objetivos locais (Heck et al., 2018). A edição da Agenda 2030 da ONU consolida o processo de “avanço cognitivo” e institucional prevendo a interconexão entre sociedade, economia e meio ambiente, com a associação das dimensões política e cultural (Veiga, 2015).

A Agenda 2030 foi aprovada em setembro de 2015, e consiste em um plano de ação colaborativo que busca erradicar a pobreza extrema, combater a desigualdade e a injustiça e conter as mudanças climáticas. Foram criados 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, os quais se desdobram em 169 metas o que possibilita o planejamento, implementação, monitoramento e controle das políticas públicas, visando atingir as metas de maneira sistematizada e uniforme e permitindo, por meio de indicadores, a comparação de resultados e análises históricas.

A efetivação dos objetivos do desenvolvimento sustentável requer a existência de instrumentos que apoiem as gestões regionais e locais no processo de interiorização da Agenda 2030 em todo território nacional. Nesse sentido, o Brasil já possui um conjunto de instrumentos postos por leis estruturantes de políticas públicas (Sotto, et al, 2020).

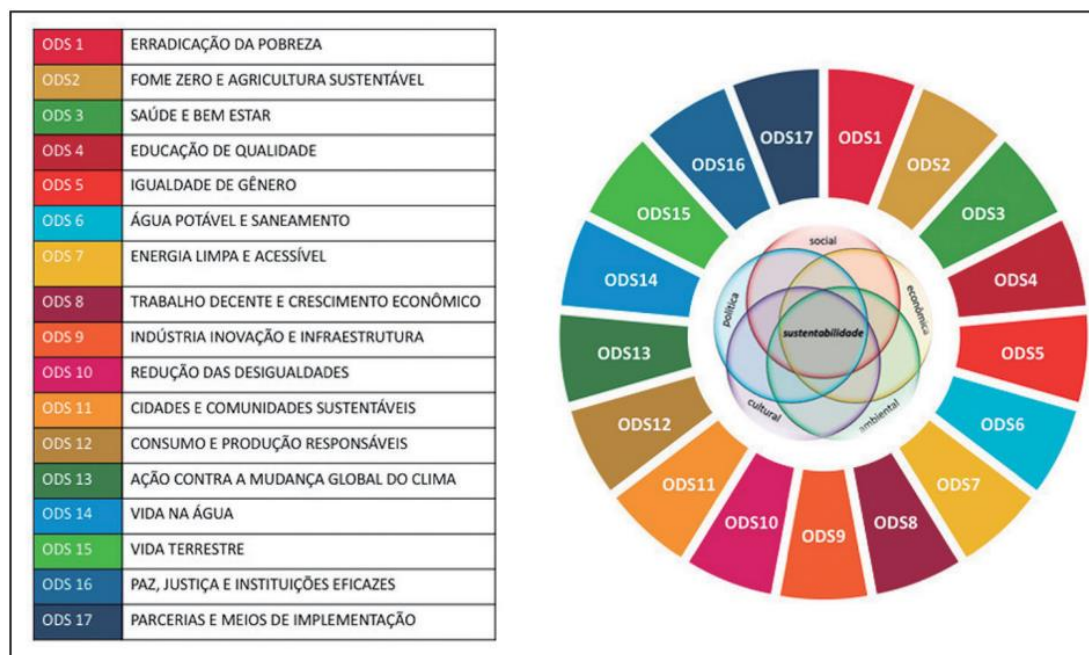


Figura 1: Dimensões da sustentabilidade e objetivos do desenvolvimento sustentável. Fonte: ONU-Habitat (2015)

Sem a pretensão de esgotar o assunto, destacam-se, a Política Nacional do Meio Ambiente, a Política Nacional de Recursos Hídricos, o Estatuto da Cidade e da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil. Esses diplomas legais e normativos devem integrar-se aos instrumentos de gestão e planejamento para promoção da sustentabilidade.

Essa integração como instrumento de gestão e planejamento é a proposta de desenvolvimento do Caderno de análise socioambiental dos cenários de desenvolvimento da infraestrutura.

O Apêndice I do Plano Nacional de Logística apresenta o sistema de indicadores desenvolvido, visando caracterizar os cenários futuros simulados a partir das metodologias descritas para cada indicador, tais indicadores refletem aspectos da Política Nacional de Transportes e permitem a comparação entre cenários, servindo, dessa forma, como uma métrica de escolha entre cenários para o tomador de decisões.

Os indicadores ambientais que compõem o Caderno de análise socioambiental dos cenários de desenvolvimento da infraestrutura serão detalhados no item 5.



## 2.2. DIRETRIZES DE SUSTENTABILIDADE DO MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA

As Diretrizes de Sustentabilidade (2020) são resultantes do processo de evolução das Diretrizes Socioambientais do Ministério da Infraestrutura (MInfra) (2018), em compatibilização estratégica à Política Nacional de Transportes (2018) e o Planejamento Estratégico (2019), o documento traduz a visão do Ministério em relação aos aspectos socioambientais e territoriais:

---

*Desenvolver infraestruturas de transportes sustentáveis do ponto de vista socioambiental.*

---

As Diretrizes de Sustentabilidade do Ministério da Infraestrutura compõem um conjunto orientativo de iniciativas que reúnem o objetivo de exercer papel relevante como instrumento balizador para políticas, planos, programas e projetos setoriais.

O documento se propõe a lançar sobre os projetos do Ministério da Infraestrutura e suas vinculadas, um olhar que direciona o trabalho executado ao atendimento dos objetivos de desenvolvimento sustentável da ONU.

Para tanto, os responsáveis pela política, entenderam que cinco princípios deveriam nortear a elaboração das diretrizes, traduzindo a própria visão de ideais de sustentabilidade do Ministério da Infraestrutura:

- I. O Respeito às populações locais e usuários;
- II. Conciliação da infraestrutura de transportes com a conservação do meio ambiente;
- III. Mitigação dos impactos socioambientais negativos;
- IV. Redução das emissões por meio do aumento da eficiência da matriz de transporte e da utilização de combustíveis sustentáveis;
- V. Adaptação dos sistemas de transporte à mudança do clima.

A partir daí, orientadas pelo objetivo geral, e pelo elenco de princípios decorrentes, foram determinadas áreas temáticas, para obtenção do desdobramento em diretrizes. As áreas temáticas e suas respectivas diretrizes foram divididas da seguinte forma:

### **1. Tema: Planejamento e Governança**

- Diretriz 1 – Promover a inserção dos aspectos socioambientais e territoriais nas políticas públicas, planos e programas intersetoriais da infraestrutura de transporte.

---

*A responsabilidade socioambiental emerge como atributo de valor que permeia todo o mapa estratégico do MInfra, publicado em 2019. Afinal, uma infraestrutura de transportes moderna, confiável, resiliente e sustentável é essencial para atender às aspirações econômicas e sociais da sociedade brasileira. Considerando a retomada da expansão e da modernização da infraestrutura de transporte, o planejamento e a governança socioambiental e territorial revelam-se determinantes para o desenvolvimento sustentável do País.*

---

### **2. Tema: Mudança do Clima**

- Diretriz 2 – Promover a inserção das questões relacionadas à mudança do clima na infraestrutura de transportes.

---

*O aumento do estoque de infraestrutura de transportes é primordial ao desenvolvimento socioeconômico do País, porém apresenta riscos associados à mudança do clima. Os avanços e compromissos obtidos internacionalmente refletem o reconhecimento dos países sobre a necessidade de integrar a mudança do clima em suas trajetórias de desenvolvimento. As estratégias para isso envolvem ações de mitigação e adaptação em todos os setores da economia. As medidas apontadas para reduzir riscos referem-se à*

---

*redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE), bem como ações voltadas a moderar e remediar danos causados pela mudança do clima ou explorar suas oportunidades.*

---

### **3. Tema: Projetos, Estudos e Pesquisas**

- Diretriz 3 – Desenvolver projetos, estudos e pesquisas com maior qualidade socioambiental.

---

*O aprimoramento contínuo dos instrumentos legais e normativos, bem como o desenvolvimento de pesquisas, estudos e projetos com maior qualidade socioambiental são fatores determinantes para tornar os sistemas de transportes mais eficazes e eficientes. De fato, há forte comprometimento do MInfra e de suas agências vinculadas*

*O Licenciamento Ambiental é um dos instrumentos da Política Nacional de Meio Ambiente. O objetivo do licenciamento é a compatibilizar o desenvolvimento econômico-social com um meio ambiente ecologicamente equilibrado. na busca de cenários mais promissores nos campos legal e técnico, potencializando as oportunidades de convergência entre desenvolvimento econômico, social e sustentabilidade ambiental.*

---

### **4. Tema: Licenciamento Ambiental**

- Diretriz 4 – Fortalecer a gestão de processos de licenciamento ambiental de empreendimentos de infraestrutura de transportes, visando à sua maior celeridade.

---

*Na perspectiva de articulação institucional, o MInfra, em parceria com instituições governamentais afins ao processo de licenciamento, vem atuando de maneira enérgica para torná-lo mais ágil, eficiente e eficaz. Dessa forma é fundamental a permanente interlocução junto aos órgãos ambientais e a outros órgãos afins à infraestrutura,*

---



*bem como a manutenção de fóruns de discussão e acompanhamento dos empreendimentos, além do eventual apoio à elaboração ou à revisão de normas.*

---

## **5. Tema: Gestão Territorial**

- Diretriz 5 - Aprimorar os procedimentos de gestão territorial da infraestrutura de transportes, assegurando os aspectos socioambientais.
- 

*O aprimoramento dos procedimentos de gestão territorial da infraestrutura de transportes com estrita observância aos aspectos socioambientais é uma importante diretriz apropriada pelo MInfra, que se mostra cada vez mais preparado a propor e colocar em prática soluções que maximizem os impactos positivos de uma gestão adequada de seus ativos.*

---

A implementação das Diretrizes de Sustentabilidade do MInfra é orientada por uma Agenda de cunho operacional, construída de forma coletiva e participativa. A Agenda de Sustentabilidade tem por finalidade principal fomentar a sinergia e a integração entre os esforços despendidos pelos diversos atores do setor, refletindo-se em instrumento capaz de balizar as entregas que se pretende fazer no período de cada gestão presidencial.

### 2.3. Licenciamento Ambiental

---

*Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.*

---

O texto previsto no artigo 225 da Constituição Federal, alçou o meio ambiente ao rol de direitos fundamentais e coletivos, que devem ser tutelados em caráter especial. A tutela desses direitos propiciou uma extensa relação de leis e normas, que foram editadas para estatuir o cumprimento, e dar forma aos procedimentos dessa relação entre direitos.

Nesse sentido, pode-se compreender o Licenciamento Ambiental, como um processo administrativo que visa conhecer previamente, os riscos, impactos e condições da intervenção proposta, junto aos recursos ambientais. O Licenciamento é executado pelos órgãos ambientais competentes, nas esferas Federal, Estadual/Distrital e Municipal, que poderá conceder uma "licença" ou "autorização" para a instalação, a ampliação e a operação de empreendimentos e atividades.

A instalação de atividades potencialmente poluidoras é norteada por um amplo e diverso escopo legal de forma a promover o controle e mitigação dos impactos negativos bem como a proteção ao meio ambiente, vislumbrando o desenvolvimento sustentável, como preceitua a própria Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n. 6.938/81):

---

*A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana.*

---

Empreendimentos de infraestrutura são, em geral, de grande porte e naturalmente potenciais causadores de impactos ambientais. Daí a necessidade de planejar, estudar e implementar uma boa gestão das obras e da operação.

O licenciamento ambiental é instrumento pelo qual se realiza uma ponderação dos valores em jogo. Ao balancear valores complexos e conflitantes, ele tem como papel harmonizar interesses em conflito para proceder ao juízo de viabilidade ambiental. Essa harmonização traduz-se em juízo discricionário do órgão licenciador e consiste basicamente no quanto se admite em termos de impactos ambientais e em quais condições (BIM, 2019).

Existe uma diversidade de ritos de processos de licenciamento que variam de acordo com as especificidades dos empreendimentos e suas localizações, bem como pela multiplicidade dos órgãos licenciadores das esferas federativas.

Ressalta-se que para cada fase do processo de licenciamento ambiental o órgão licenciador realiza consultas aos órgãos intervenientes para manifestação quanto às anuências relativas às suas competências.

O planejamento para a sustentabilidade necessita de uma perspectiva de longo prazo, visão holística, envolvimento ativo na resolução de problemas, aceitação dos limites e foco em um território específico (WHEELER, 2013). Essa abordagem sistêmica é importante para auxiliar para que o processo de licenciamento ambiental deixe de internalizar questões que não correspondam aos nexos causais dos impactos inerentes das atividades licenciadas, que muitas vezes representam a ausência do Estado.

A listagem de leis e normas, aplicáveis ao licenciamento ambiental federal, está disposta no Apêndice deste Caderno.

### 3. ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E A ADAPTAÇÃO NO SETOR DE TRANSPORTES

A mudança do clima é definida como uma modificação no estado do clima, direta ou indiretamente, atribuída a atividades humanas que alteram a composição da atmosfera global e que ocorre em adição à variabilidade climática natural, observada em períodos comparáveis (IPCC, 2014).

No Brasil, as ações climáticas em âmbito nacional foram estruturadas pela Política Nacional contra as Mudanças do Clima (PNMC) - Lei Federal n.12.187/2009 (Brasil, 2009), que prevê expressamente entre seus objetivos, artigo 4º, inciso V:

---

*(...) a adoção de medidas de adaptação climática pela união, estados e municípios, com a participação e a colaboração da sociedade civil, em particular aqueles especialmente vulneráveis aos seus efeitos adversos.*

---

Ao firmar o Acordo de Paris, o governo brasileiro comprometeu-se a reduzir suas emissões de gases de efeito estufa em 37%, até 2025, nos termos da sua Contribuição Nacionalmente Determinada (iNDC, na sigla em inglês). Assumiu compromissos atinentes à adaptação, inclusive em meio urbano consubstanciados em seu Plano Nacional de Adaptação (PNA), aprovado pela Portaria n.150/2016 do Ministério do Meio Ambiente.

A Declaração "O Futuro que Queremos", aprovada na Conferência Rio+20 em 2012, reafirmou o papel estratégico das cidades para a sustentabilidade, reiterando os compromissos da Convenção Quadro das Nações Unidas para as Mudanças do Clima (UNFCCC). A edição da Agenda 2030 com a fixação dos ODS, em setembro de 2015, representa a concretização de um dos compromissos globais fixados na Rio+20.

Os ODS 11 e 13 integram-se a metas e ações estratégicas firmadas pela Nova Agenda Urbana (NAU), aprovada em 2016 (ONU, 2016). A NAU veicula uma

visão de cidades e assentamentos humanos voltados à redução e gestão de risco de desastres e vulnerabilidade, construção de resiliência e promoção da mitigação e adaptação climáticas, consagrando a sustentabilidade ambiental como um dos seus princípios fundantes.

Segundo o AR5, primeiro relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), as alterações do clima deverão aumentar os riscos para pessoas, bens, economias e ecossistemas, incluindo riscos de estresse por calor, tempestades, precipitações intensas, inundações, deslizamentos, poluição do ar, seca, escassez hídrica e aumento do nível dos oceanos (IPCC, 2014).

A mudança do clima no mundo se tornou um dos maiores desafios a ser enfrentado pela humanidade. O desenvolvimento global depende do grau de alteração das variáveis climáticas e de sua distribuição no espaço.

A infraestrutura de transportes é altamente sensível e vulnerável às condições extremas de temperatura, ventos e precipitação que podem levar a danos nos diversos modos, como: rodoviário, ferroviário, aéreo e aquaviário.

De 1995 e 2014 o Brasil registrou mais de 8 mil casos de danos a infraestruturas devido a fatores climáticos, totalizando um prejuízo de R\$ 26,9 bilhões (CEPED-UFSC e Banco Mundial, 2015). Infraestruturas de transporte estão diretamente expostas a condições climáticas extremas de temperatura, precipitação, tempestades, enchentes, deslizamentos e aumento do nível do mar (PBMC, 2013). No entanto, muito pouco se sabe sobre os impactos do clima na infraestrutura de transporte brasileira. Todos os modos de transporte são propícios a sofrerem algum tipo de impacto, mas a severidade destes impactos pode variar dependendo da localização, do modo de transporte e da condição da infraestrutura.

Há previsões de que a mudança do clima poderá afetar os sistemas de transportes em âmbito global, impedindo potencialmente a mobilidade urbana, com drástica consequência para o crescimento da economia e qualidade de vida das populações (PBMC, 2013).

Percebe-se que a mudança do clima já está ocorrendo e depreende-se a necessidade de adaptação, que conceitualmente se refere a ajustes em sistemas naturais ou humanos, frente aos impactos climáticos, atuais ou esperados, e seus efeitos (Trindade, et al, 2019).

As medidas de adaptação têm a possibilidade de influenciar o risco por meio da redução da vulnerabilidade e/ou exposição do sistema de transportes. Para tanto é necessário desenvolver projetos que busquem investigar essa problemática. Atualmente ainda existem poucos estudos científicos que abordem especificamente medidas de adaptação nos sistemas de transportes.

A situação demanda agir simultaneamente por dois lados: aumentar os esforços de mitigação dos impactos ambientais para reduzir a ameaça da mudança do clima e, ao mesmo tempo, desenvolver medidas de adaptação para aumentar a resiliência e a proteção do sistema de transportes bem como do meio que o suporta.

Um senso comum já é observado quando se trata da necessidade de avançar em ações que aumentem a resiliência das estruturas que balizam a vida e a economia. O setor de transporte apresenta forte interação com a mudança do clima, e gera impactos que podem ser agrupados em duas categorias (Santos e Ribeiro, 2015):

- Os impactos causados pela mudança do clima sobre o setor de transporte, tanto os impactos diretos sobre as estruturas como os impactos indiretos, tais como variações na localização e volume de cargas provenientes de setores mais sensíveis às variações climáticas, como as commodities agrícolas; e
- Os impactos originados pelo setor, como as emissões de gases de efeito estufa e poluentes (efeitos negativos sobre o aquecimento global).

Segundo o Relatório de Atualização Bienal (BUR, em inglês) remetido pelo Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, em inglês) a agricultura é a terceira maior fonte de das emissões de gases de

efeito estufa no país, com 24%, além do que, pressiona fortemente o aumento da segunda maior fonte, as mudanças no uso da terra, com 31%. O agravamento da mudança do clima, por sua vez, provoca a quebra da produção agrícola, a redução da disponibilidade hídrica e afeta a construção, manutenção e desempenho da infraestrutura ao longo de sua vida útil, provocadas por eventos meteorológicos e de clima extremos, tais como furacões, inundações, secas e desertificação (FERREIRA, Luiz, 2011). A maior parte da agricultura brasileira ocorre em climas tropicais e subtropicais, isto é, mais próximos dos envelopes climáticos nos quais a produtividade diminui drasticamente com o aumento de temperatura, ondas de calor e secas. Estimam-se perdas acima de 30% na produção agrícola. (Nobre, C. 2022).

Essa combinação de fatores interfere em projetos governamentais, como o Arco Norte na região oeste do Pará, que prevê instalar um complexo logístico multimodal para o transporte de grãos destinados à exportação, pois mesmo nos cenários de estabilização das emissões para não exceder 2 °C resultantes do Acordo de Paris, a temperatura no Brasil aumentaria entre 2 °C e 3 °C, já causando um redesenho do zoneamento agrícola, com diminuição da produtividade na parte tropical do país devido também ao aumento da frequência e intensidade dos extremos climáticos e hidro meteorológicos, como ondas de calor, secas, chuvas intensas, inundações, alteração dos padrões de chuvas, o que, somado ao grande aumento de temperatura, praticamente inviabilizaria o país como um grande provedor de segurança alimentar ao mundo.

Essa abordagem desafia a todos do setor a planejar, projetar e gerenciar a infraestrutura e demais fatores do transporte e da produção para enfrentar a mudança no clima. Uma possível abordagem é por meio do desenho das cadeias de impacto, uma vez que possibilitam identificar, entender, sistematizar e priorizar quais, e como, as ameaças climáticas impactam um sistema, além de identificar e priorizar os parâmetros climáticos, socioeconômicos e biofísicos que desempenham um papel na estimativa de risco. Do ponto de vista de recuperar a integridade ecológica, melhorar o

bem-estar humano e a produção agrícola e pecuária surgem inovações tecnológicas no âmbito da 'agricultura de baixa emissão de carbono' como a 'restauração florestal' que fornece serviços ecossistêmicos e atua como sumidouro de carbono, os sistemas com manejo integrado de lavoura-pecuária (ILP), lavoura-pecuária-floresta (ILPF), Sistemas Agroflorestais (SAFs), recuperação de pastagens degradadas, fixação biológica de nitrogênio etc. Para além dos fatores tecnológicos há que se preservar a biodiversidade, os recursos aquíferos, os solos e seus nutrientes, biomas, ecossistemas e conhecimentos tradicionais como impulsionadores de uma nova bioeconomia.

As oportunidades de adaptação para o sistema de transporte podem estar associadas às ações de mitigação, com investimentos na melhoria da infraestrutura, substituição de combustíveis fósseis, racionalização e mudança para modais menos poluentes, aprimoramento tecnológico com aumento da eficiência dos veículos, gestão da demanda por meio de controle e ordenamento das atividades no território e diversificação de sua matriz. A mudança do clima deve ser considerada nos estágios iniciais do processo de planejamento e ser incluída nos métodos de análise de risco e vulnerabilidade das infraestruturas de transporte, de maneira a induzir uma reflexão acerca da incorporação de medidas de controle e resposta nas várias fases do ciclo de vida desses ativos. Para cada corredor logístico será desenvolvido um mapeamento sistemático dos diferentes tipos de ameaças climáticas, vulnerabilidades e suas consequências para orientar a implementação de medidas de adaptação e priorização de esforços para buscar a resiliência do sistema de transportes frente às alterações climáticas extremas.

Na Tabela 1, abaixo, esboçamos possíveis ameaças oriundas da mudança do clima e os desafios a serem enfrentados para superá-las.



Tabela 1: Ameaças oriundas de mudança do clima e os desafios para superá-las

MODO DE TRANSPORTE	AMEAÇAS CLIMÁTICAS	DESAFIOS/IMPLICAÇÕES NO CORREDOR
<b>Ferroviário</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da intensidade, duração e frequência da precipitação.</li> <li>• Intensificação dos eventos extremos (ex.: seca, frio, cheias dos rios ...).</li> <li>• Aumento da intensidade, duração e frequência das temperaturas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundação das linhas ferroviárias.</li> <li>• Aumento das pontes;</li> <li>• Aumento da remoção de sedimentos, como areia e cascalho, ao redor dos pilares ou pilares da ponte.</li> <li>• Aumento da instabilidade de taludes (aterros).</li> <li>• Aumento da deformação dos trilhos.</li> </ul>
<b>Portuário</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da intensidade, duração e frequência das secas.</li> <li>• Assoreamento de rios.</li> <li>• Elevação do nível do mar.</li> <li>• Aumento da intensidade, duração e frequência de tempestades e ventos fortes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interrupção total ou parcial dos serviços e operações.</li> <li>• Inundação das áreas portuárias.</li> </ul>
<b>Rodoviário</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da intensidade, duração e frequência da precipitação.</li> <li>• Intensificação dos eventos extremos (ex.: seca, frio, cheias dos rios, tempestade, enchente, alagamento, inundação, deslizamentos ...).</li> <li>• Aumento da intensidade, duração e frequência das ondas de calor (altas temperaturas)</li> <li>• Aumento do nível do mar</li> <li>• Erosão / Assoreamento</li> <li>• Incêndios/queimadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inundação de estradas e rodovia.</li> <li>• Redução da vida útil das estradas e rodovias com aumento dos danos às superfícies.</li> <li>• Aumento das pontes;</li> <li>• Aumento da remoção de sedimentos, como areia e cascalho, ao redor dos pilares ou pilares da ponte.</li> <li>• Aumento da instabilidade de taludes (aterros).</li> </ul>

**Aeroviário**

- Aumento da intensidade, duração e frequência da precipitação.
  - Intensificação dos eventos extremos (ex.: seca, nebulosidade, vendaval...).
  - Aumento da intensidade, duração e frequência das ondas de calor.
  - Elevação do nível do mar.
  - Aumento da intensidade, duração e frequência de tempestades e ventos fortes.
  - Danos a infraestrutura do aeroporto, controle aéreo e aeronaves.
  - Inundação de acesso aos aeroportos.
  - Redução de visibilidade pela neblina.
  - Inundação do mar em aeroportos de baixa altitude.
- 

Os elementos de infraestrutura rodoviária expostos a alagamentos e inundações (plataforma, pontes, viaduto e drenagem) podem sofrer danos ou até colapso, em função também do método construtivo utilizado, do material usado, da vida útil prevista, da falta de manutenção, de diagnósticos, de conhecimento e de normas e processos. A ocorrência de alagamentos e inundações está relacionada a altos volumes pluviométricos, bem como a fatores como drenagem subdimensionada e entupida, impermeabilidade do solo e uso indevido em áreas de retenção natural e de regulação hídrica e vegetação degradada.

Já a erosão e o assoreamento são desencadeados principalmente por chuvas extremas, tanto de altos volumes pluviométricos quanto de dias consecutivos de chuva. A erosão e o assoreamento são agravados por sensibilidades ambientais como a vegetação degradada ou inadequada, a topografia favorável aos processos erosivos e a geologia do terreno, além de sensibilidades relacionadas à própria infraestrutura, como sistemas de drenagem e tipo de asfalto, que podem intensificar o carregamento de sedimentos e a perda da capacidade de suporte do pavimento rodoviário com geração de patologias no revestimento.

Estes mesmos fatores antrópicos, ambientais e climáticos provocam também deslizamentos de solo e rocha e podem causar ruptura de talude (corte ou

aterro) e de estrutura de contenção, obstrução no sistema de drenagem e, em piores casos, afundamento da plataforma rodoviária e colapso de corpo estradal.

Por sua vez, os incêndios/queimadas, que são impulsionados por altas temperaturas máximas e médias, dias consecutivos sem precipitação e ondas de calor, impactam negativamente ao causar danos em proteção vegetal de talude, incêndio em faixa de domínio, afetar a operação da via e problemas de instabilidade na infraestrutura.

As altas temperaturas e ondas de calor podem acarretar ainda impactos do tipo:

- nas obras de construção de rodovias e estruturas de concreto;
- expansão térmica em juntas de dilatação de pontes e superfícies pavimentadas;
- danos à integridade do pavimento em virtude de deflexões elevadas, fissuras transversais, redução da taxa de deformação do pavimento asfáltico e deformação permanente; e,
- maior sensibilidade em alguns tipos de ligantes asfálticos, particularmente quando combinado com tráfego de veículos com alta solicitação de carga por eixo.

LINDGREN, et al. 2009, cita exemplos de medidas adaptativas para o transporte ferroviário, por exemplo, o estabelecimento de zonas livres de árvores no corredor ferroviário para proteção contra a queda de árvores e galhos, bem como incêndios próximos à via. Melhorias no sistema de drenagem contra falhas, também é uma medida de adaptação, pois, caso um aterro seja afetado por elevados níveis de água, isto poderá ter consequências severas para a segurança do sistema ferroviário e o tempo de recuperação poderá ser substancialmente longo.

Outras experiências com relação às medidas de adaptação em transportes foram identificadas, como por exemplo: a realocação de estradas e vias;

mudanças nos projetos e substituição e adequação de estruturas como pontes, estradas e pavimentos, de forma a suportar os possíveis efeitos que as condições meteorológicas e a mudança do clima poderão acarretar para o setor (PBMC, 2013).

Observa-se que não há uma solução imediata para tornar os sistemas de transportes mais resilientes e adaptados à mudança do clima. Medidas de adaptação estão intrinsicamente relacionadas a obras civis e a organização e a expansão das cidades.

As oportunidades de adaptação para o setor de transporte podem estar associadas às ações de mitigação dos impactos climáticos no sistema por meio de estratégias para reduzir as vulnerabilidades identificadas, como a melhoria da qualidade do ar e redução da emissão de gases de efeito estufa, com impacto positivo na saúde das populações e nas condições de transporte.

Nessa linha, ampliar e diversificar a matriz de transportes se torna essencial estabelecendo usos mais adequados para transporte de cargas e passageiros, otimizando vias e reduzindo a emissão de gases de efeito estufa.

Focada nas metas de redução de emissões previstas no Acordo de Paris, a EPL, a partir de demanda do Ministério da Infraestrutura, desenvolveu processo de certificação de empreendimentos de transportes. Dessa forma, os projetos já contarão com o selo verde ao final do processo de estruturação, promovendo atividades de desenvolvimento mais eficientes e alinhadas às políticas de preservação ambiental.

Ressalta-se que o planejamento nacional de transportes busca identificar as intervenções e demais medidas necessárias na infraestrutura, de modo a promover a utilização integrada e eficiente de ferrovias, cabotagem, hidrovias e rodovias. Sob essa perspectiva, é importante notar que as emissões locais de gases de efeito estufa pelo setor de transportes impactam o meio ambiente em escala global. Sabendo disso, a EPL desenvolveu um modelo para estimar o volume de emissões destes gases por modo de transporte, enriquecendo as

análises necessárias para o planejamento eficiente e auxiliando no processo de certificação verde dos empreendimentos do setor.

O simulador de gases de efeito estufa para os modos rodoviário, ferroviário, hidroviário e cabotagem pode ser acessado por meio do seguinte sítio eletrônico: <https://www.epl.gov.br/greenbonds>.

Em 2021, a Empresa de Planejamento e Logística (EPL) elaborou estudos que atestam que os projetos de três novas ferrovias estão aptos para a emissão de “selo verde”, segundo os parâmetros da Climate Bonds Initiative (CBI), organização internacional que faz a certificação de empreendimentos sustentáveis. O trabalho serve como uma avaliação prévia de que os empreendimentos seguem os parâmetros da Climate Bonds Initiative (CBI), organização internacional que faz a certificação de iniciativas sustentáveis

Com a certificação ambiental, a ser buscada pelos futuros concessionários da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), da Ferrovia de Integração do Centro-Oeste (FICO) e da Ferrogrão (EF-170) junto ao CBI, os projetos poderão acessar financiamento no mercado de green bonds (títulos verdes), fundos direcionados a projetos sustentáveis.

A avaliação mostra, por exemplo, que a Ferrogrão deve emitir 77% menos de CO<sup>2</sup> na atmosfera do que ocorre hoje no transporte por rodovias. Os critérios do CBI estabelecem que a redução deve ser de, no mínimo, 25%. O estudo feito estima ainda que, no caso da FICO e da FIOL, essa queda fique entre 74% e 84%.

O processo para adequar os projetos das três ferrovias aos parâmetros exigidos pelo CBI, e que tornam os projetos elegíveis a receber selo verde, foi coordenado pela EPL e pela Subsecretaria de Sustentabilidade do MInfra, com o apoio da Secretaria Nacional de Transportes Terrestres (SNTT), Secretaria de Fomento, Planejamento e Parcerias (SFPP), da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) e da Valec.

Para atender às demandas de adaptação em mudança do clima, considerando que muito pouco se sabe sobre os impactos do clima na

infraestrutura de transporte brasileira e que todos os modos de transportes são propícios a sofrer algum tipo de impacto, cuja severidade pode variar dependendo da localização, do modo de transporte e da condição da infraestrutura, o Mlnfra desenvolveu também cooperação com a *Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GMBH* no Brasil-GIZ, agência alemã de cooperação internacional, com o objetivo de melhorar a cooperação e o intercâmbio em apoio aos objetivos comuns relativos à sustentabilidade e adaptação a mudança do clima nos empreendimentos de infraestrutura em transportes, para que seja avaliada a repercussão dos efeitos de mudança do clima nos empreendimentos de infraestrutura de transportes.

Estão sendo realizados dois estudos importantes no âmbito dessa parceria que possibilitarão encontrar métricas e critérios sustentáveis e oferecer conhecimento e experiência que tornem os empreendimentos de infraestrutura de transportes mais sustentáveis, ajudando e gerenciar riscos e aproveitar as oportunidades. Um deles, em parceria com a ANTAQ, é voltado para o setor portuário costeiro do Brasil e, o outro, coordenado pela Subsecretaria de Sustentabilidade do Mlnfra, aborda a questão com o enfoque na infraestrutura federal de transportes terrestres (rodovias e ferrovias) existentes e projetadas.

A análise de risco climático é um instrumento essencial para identificar os fatores de risco e as oportunidades atuais e futuras, bem como nortear as medidas de adaptação a serem implementadas. O risco de impactos relacionados ao clima resulta da interação entre os componentes do risco: Ameaça climática, Exposição e Vulnerabilidade (sensibilidade e capacidade adaptativa) de sistemas humanos e naturais.

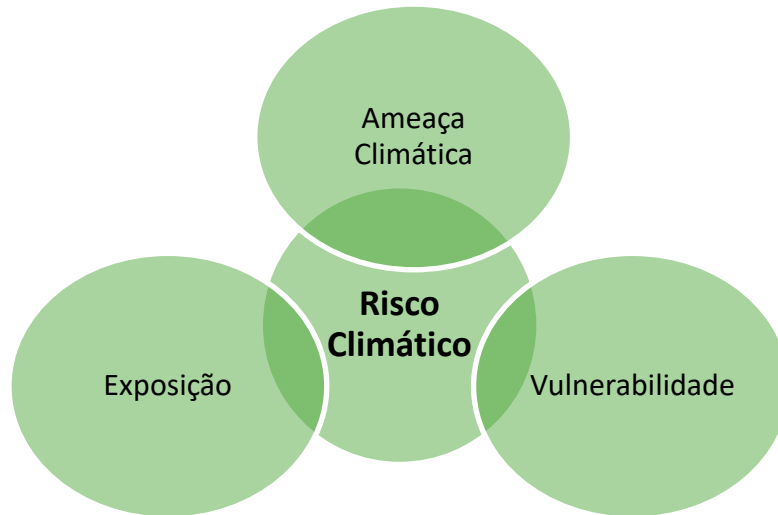


Figura 2: Análise de risco climático

O estabelecimento de estratégias robustas para a gestão do risco climático em decisões que envolvem financiamento, considerando as incertezas relevantes e o potencial de intervenções prejudiciais ao longo do tempo, permite proporcionar maior segurança ao investimento e minimização dos custos, além de subsidiar a elaboração e implementação de políticas públicas para transportes, bem como a integração com políticas de desenvolvimento e ambientais.

## 4. ORGANIZAÇÕES E INSTRUMENTOS FINANCEIROS LOCAIS E INTERNACIONAIS

O Meio Ambiente ainda hoje é encarado, pelo cenário do mercado mundial, como sendo a fonte primordial dos recursos produtivos (matérias-primas, energia, solo, metais, dentre outros). Durante séculos, a exploração predatória, e a omissão de governos e autoridades, contribuíram para acelerar a utilização dos recursos, e com a globalização, as fronteiras entre os países foram diminuídas, possibilitando que acesso mesmo nos pontos mais longínquos do globo.

Ocorre, que com a globalização das relações empresariais, não apenas o volume de negócios entre os países foi intensificado, mas também o intercâmbio de ideias acerca da necessidade de se preservar o Meio Ambiente.

Nesse contexto, diferentes grupos de interesse (stakeholders), governo, clientes e sociedade, voltam, cada vez mais, seus olhares para a responsabilidade ambiental dos grupos empresariais, exigindo dos *players*, postura apropriada no que concerne ao meio-ambiente (WEBER, 1999).

A Organização das Nações Unidas, desde o fim da guerra fria, por meio de suas Conferências, assumiu papel de destaque central sobre os diálogos de Meio ambiente e Desenvolvimento sustentável. A primeira delas, conhecida também como Rio-92 ou Eco-92, deu início ao debate sobre temas globais relacionados ao meio-ambiente.

Na Rio-92, representantes de organizações não governamentais (ONGs), Estados, agências especializadas e organizações intergovernamentais de 187 países participaram dos debates.

A Eco-92 marcou o início da atuação das ONGs, no cenário de discussões nos debates das Nações Unidas, especialmente em conferências com temas de interesse global, demonstrando que as discussões sobre o meio-ambiente também deveriam ser levadas para a sociedade civil.



Como resultado da Eco-92, tivemos cinco principais produtos: a Agenda 21, a Declaração dos Princípios sobre Florestas, as Convenções sobre a Diversidade Biológica, a Declaração do Rio e a Convenção sobre a Mudança do Clima.

Vale destacar que a Convenção sobre a Mudança do Clima foi criada com o objetivo central de estabilizar e chamar a atenção para concentração dos gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera terrestre que agravam o aquecimento global. Essa Convenção foi o pontapé inicial, para a criação de um sistema internacional de regulação e controle da emissão de gases de efeito estufa.

Em 1994, foi criada a Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC).

A UNFCCC é um acordo internacional que já foi ratificado por 197 países, chamados Partes da Convenção, e tem como principal objetivo a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa (GEE) causadas por ação humana na atmosfera.

---

*“Esse nível deverá ser alcançado num prazo suficiente que permita aos ecossistemas adaptarem-se naturalmente à mudança do clima, que assegure que a produção de alimentos não seja ameaçada e que permita ao desenvolvimento econômico prosseguir de maneira sustentável” (artigo 2 da UNFCCC).*

---

O artigo 3 da Convenção estatuiu que todos os países possuem as suas obrigações com a temática, mesmo que de formas diferentes. Assim, por exemplo, países mais industrializados possuem uma responsabilidade maior em reduzir as emissões de GEE por questões históricas; ainda, o artigo manifesta que devem “ser levadas em plena consideração as necessidades específicas e circunstâncias especiais das Partes países em desenvolvimento, em especial aqueles particularmente mais vulneráveis aos efeitos negativos da mudança do clima”.

O acordo também lista os países mais industrializados no Anexo I, com objetivos e obrigações diferenciadas, no sentido de que eles devem reduzir as suas emissões causadas por ação humana para os níveis de 1990. Contudo, o acordo não estabeleceu um prazo para que isto seja cumprido e nem designou obrigações específicas para os países em desenvolvimento.

O passo seguinte, levou à criação da reunião anual das Partes da Convenção, que recebeu a denominação de COP.

A COP é o órgão supremo de decisão da UNFCCC, e servem para avaliar o progresso das medidas tomadas pelos Estados-parte para que se alinhem com os objetivos da Convenção.

Além dos Estados-parte da Convenção, podem participar das Conferências membros da mídia e da imprensa, bem como representantes de ONGs e outros atores internacionais. Entre eles, por exemplo, temos a Greenpeace, a Fundação SOS Mata Atlântica, a FUNBIO – Fundo Brasileiro para a Biodiversidade, o Banco de Investimento Europeu, a Organização do Tratado de Cooperação Amazônica (OTCA), e outros.

Ao longo dos anos, foram realizadas 26 reuniões da COP, sendo a primeira realizada em 1995 em Berlim (Alemanha), e a última ocorrida em 2021, em Glasgow (Escócia).

Dentre as reuniões da COP, destacou-se, pelos resultados e acordos obtidos, a COP 3 – realizada em Kyoto (Japão). O principal objetivo da COP 3 era estabelecer um acordo vinculativo entre os países industrializados para a redução da emissão de GEE.

O principal resultado da Conferência foi o Protocolo de Kyoto, que entrou em vigor em 2005 e foi ratificado por 192 países. No momento, também foram estabelecidos três mecanismos para atingir o resultado esperado:

- Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (Clean Development Mechanism): que definiu que países do Anexo I podem implementar projetos para reduzir as emissões de GEE em países em desenvolvimento. Esses projetos depois são considerados reduções

certificadas de emissões (CER) que podem ser negociadas entre os países do Anexo I.

1. Comércio de emissões (*emissions trading*): que permitiu aos países do Anexo I que não tiverem atingido as suas cotas máximas de produção de GEE dentro dos limites estabelecidos pelo Protocolo concederem licenças a países também do Anexo I que estão acima dos seus objetivos.
2. Mecanismo de Implementação Conjunta (*Joint Implementation*): que estabeleceu que países do Anexo I podem agir em conjunto para atingirem os objetivos do Protocolo.

Nesse contexto, a partir da aprovação do Protocolo de Kyoto, estavam criadas as bases para estabelecimento de um comércio internacional voltado à compensação de emissões.

As Convenções seguintes, até o ano de 2004, cuidaram-se de estruturar os mecanismos de execução, validade e financiabilidade, considerando-se que o Protocolo passaria a vigorar a partir de 2005.

Durante a 17ª Conferência do Clima (COP 17), realizada em 2011 na África do Sul, as metas de Kyoto para emissões em 2020 foram atualizadas e ampliadas para cortes de 25% a 40% para os países desenvolvidos.

Fujihara e Lopes (2009) expõe que o Comércio Internacional de Emissões (CIE), disposto no artigo 17º do Protocolo de Kyoto (1997), é um sistema global de compra e venda de emissões de carbono. Assim, por meio do CIE, os países compromissados com a redução de emissões podem negociar este limite com outros países, objetivando o cumprimento dos compromissos previstos no artigo 3º do Protocolo.

Por esse modelo, são distribuídas cotas (ou permissões) de emissão que podem ser comercializadas, ou seja, aqueles países que conseguem emitir menos do que suas cotas de emissão podem vender as cotas não utilizadas àqueles que não conseguem limitar suas emissões ao número de suas cotas.

No caso do mercado de cotas de carbono do Protocolo de Kyoto, as permissões são denominadas de Unidades Equivalentes Atribuídas ou *Assigned Amount Units* - AAUs e podem ser transacionadas sob regras específicas, sendo destinado exclusivamente aos países do Anexo I, que podem comercializar apenas parte das suas emissões relativas ao período de 2008 a 2012.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) foi o instrumento adotado pelas nações incluídas no Anexo I da Convenção-Quadro, que não tinham condições de promover a necessária redução de GEE em seu território porque se configuram na alternativa mais economicamente viável para a redução das emissões de gás de efeito estufa.

Os projetos de MDL são implementados em países menos desenvolvidos e em desenvolvimento, os quais podem mais tarde vender essas reduções de emissão, chamadas de créditos de carbono ou Reduções Certificadas de Emissão (RCEs), para os países desenvolvidos auxiliando-os a cumprir as suas metas e compromissos de redução de GEE. As duas vertentes principais desse mecanismo são a 'energética', que controla o lançamento de GEE na atmosfera, e a 'florestal', que capta esses GEE (MIKHAILOVA & BASTIANI, 2007).

Segundo Silva et al. (2011) existe, por sua vez, o Mercado Voluntário, no qual empresas, ONGs, instituições, governos ou mesmo cidadãos tomam a iniciativa de reduzir as emissões voluntariamente.

Assim, temos hoje 2 grandes mercados de créditos de carbono, o primeiro voltado às nações, certificado e controlado pela Organização das Nações Unidas, e o mercado voluntário, em que empresas e particulares podem participar, através de emissões de certificados por auditorias certificadoras.

Os créditos de carbono (VERs - *Verified Emission Reduction*) podem ser gerados em qualquer lugar do mundo e são auditados por uma entidade independente do sistema das Nações Unidas. Ambos os mercados buscam por meio da implantação e desenvolvimento de projetos de MDL ou através de projetos de redução de emissão de GEEs, reduzirem as emissões de GEEs, como também promover o desenvolvimento sustentável, a transferência de tecnologia e o emprego de tecnologias mais limpas.

A primeira emissão de *green bonds* foi feita pelo Banco Mundial em 2008. Isso deu origem a um processo sustentável no mercado de capitais. Já em 2015, o Brasil começou a fazer as suas próprias emissões.

#### **4.1. Mercado de Carbono**

O sistema de negociação da unidade de redução de emissões de gases de efeito estufa (RCEs - Reduções Certificadas de Emissão) ficou popularmente conhecido como Mercado de Carbono, sendo uma estrutura que permite aos países em desenvolvimento vender seus “créditos de carbono” a um país desenvolvido para que este o utilize como parte do montante de redução de emissões de gases de efeito estufa exigido pelo Protocolo de Kyoto.

Como dito, este mercado tem como grande “produto” o crédito de carbono que são as reduções certificadas de emissão, produzidas por projetos que mitigam/absorvem as emissões de gases poluentes. Os negociadores que participam deste mercado são empresas e/ou governos de países desenvolvidos, que necessitam atingir metas de redução nas suas emissões (LOBOSCO & PENELLA, 2010).

O Mercado de Carbono surgiu como interface da comercialização dos créditos de carbono, que são produzidos pela redução de gases poluentes por países em desenvolvimento, como o Brasil, e comprados principalmente por empresas situadas em países desenvolvidos que precisam atingir as metas de redução propostas pelo Protocolo de Kyoto. Assim, os países que não conseguirem atingir suas metas terão liberdade para investir em projetos MDL de países em desenvolvimento.

As negociações das RCEs ocorrem através de mecanismos centralizados com organizações de bolsas de mercadorias e de futuros, semelhante às negociações tradicionais para *commodities* agrícolas, de energia e financeiro.

Os países em desenvolvimento devem utilizar o MDL para promover seu desenvolvimento sustentável, além de se beneficiarem com as vendas de RCEs para os países desenvolvidos.

Os projetos que se habilitam à condição de projeto de MDL devem cumprir uma série de procedimentos até receber a chancela da ONU por intermédio do Conselho Executivo do MDL, instância máxima de avaliação de projetos de MDL (BM&FBOVESPA, 2014).

Para que um projeto resulte em RCE, as atividades de projeto do MDL devem, necessariamente, passar pelas etapas do ciclo do projeto, que são sete:

- Elaboração de Documento de Concepção de Projeto (DCP), usando metodologia de linha de base e plano de monitoramento aprovados;
- Validação (verificação da conformidade do projeto com a regulamentação do Protocolo de Kyoto);
- Aprovação pela Autoridade Nacional Designada (AND), atribuição exercida pela CIMGC - Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (verifica a contribuição do projeto para o desenvolvimento sustentável) no Brasil;
- Submissão ao Conselho Executivo para registro;
- Monitoramento;
- Verificação/certificação;
- Emissão de unidades segundo o acordo de projeto.

No caso do mercado voluntário de títulos, que ainda não possui regulação oficial, sendo autorregulado pelos participantes, os padrões de emissão se amparam em experiências e requisitos amplamente aceitos por emissores e investidores.

Nesse cenário, para garantia dos investimentos feitos pelo ativo (Títulos), busca-se a criação de padrões de performance ambiental. No mercado global, destacam-se o Green Bonds Principles da International Capital Markets Association (ICMA), o Climate Bonds Initiative (CBI), além do Green Bond Standard, proposta pelo mercado europeu.

Em suma, os títulos são emitidos para financiar projetos com benefícios ambientais. As certificações e padrões de performance, criados para autorregulação do mercado, são as regras e garantias de que o valor investido não será destinado a projetos que não tragam consigo o selo de investimento ambientalmente sustentável.

Para se emitir *green bonds* no Brasil, de acordo com a Federação Brasileira de Bancos, três passos devem ser seguidos:

- Pré emissão: Nessa etapa é feita uma análise de mercado para avaliar os riscos e oportunidades da operação. Na pré emissão também ocorre o planejamento de avaliação externa.
- Emissão: É nessa etapa que ocorre de fato a criação do título. Sendo que é preciso que haja uma instituição financeira responsável por coordenar a oferta.
- Pós emissão: Por fim, esta etapa está relacionada com o monitoramento e reporte de captação e manutenção do projeto.

No Brasil, diversos instrumentos financeiros vêm sendo criados com o intuito de viabilizarem a captação de capital para o financiamento de atividades econômicas sustentáveis, dentre os quais se destacam os Títulos Verdes, Sociais, Sustentáveis (combinação entre o Verde e o Social) e Vinculados à Sustentabilidade – também conhecidos por Green, Social, Sustainability e Sustainability-Linked Bonds, em inglês.

Os Títulos Verdes, Sociais e Sustentáveis são instrumentos de dívida emitidos por empresas, governos e entidades multilaterais negociados nos mercados de capitais com a finalidade de atrair capital para projetos que tenham como propósito um impacto socioambiental positivo.

Já os Sustainability-Linked Bonds (SLB) são instrumentos de dívida que tem como objetivo final fazer com que o emissor alcance metas ESG, que são calibradas a partir de indicadores-chave de desempenho (KPIs). Esses títulos poderão ter suas características financeiras e estruturais alteradas

dependendo do atingimento ou não das metas de sustentabilidade pré-estabelecidas.

O Brasil desponta como um destino de especial interesse para investimentos financeiros em Títulos Temáticos ESG, sendo uma oportunidade crescente para a evolução deste mercado localmente.

A Tabela 1 apresenta exemplos por tipo de Título Negociado na Bolsa de Valores do Brasil.

Tabela 1: Títulos negociados na Bolsa de Valores do Brasil

---

<b>Títulos Verdes (Green Bonds)</b>	Adaptação às mudanças climáticas, Conservação da biodiversidade terrestre e aquática, Edifícios Verdes, Eficiência energética, Energia renovável, Gestão sustentável das águas e águas residuais, Produtos, tecnologias e processos de produção ecoeficientes e/ou adaptados à economia circular, Prevenção e controle de poluição, Transporte limpo
<b>Títulos Sociais (Social Bonds)</b>	Acesso a serviços essenciais, Geração de empregos e programas projetados para prevenir e / ou aliviar o desemprego decorrente da crise socioeconômica, inclusive por meio do efeito potencial do financiamento de PMEs e microfinanças, Habitação a preços acessíveis, Infraestrutura básica acessível, Segurança alimentar e sistemas alimentares sustentáveis
<b>Títulos de Sustentabilidade (Sustainability Bonds)</b>	Projetos com caráter socioambiental (Green e Social combinados)
<b>Títulos Vinculados à Sustentabilidade (Sustainability-Linked Bonds)</b>	Indicador: Gestão de emissões/ Meta: reduzir em 15% a intensidade de emissões de GEE até 2030, Indicador: Gestão de Resíduos/ Meta: 97% de resíduos reciclados até 2025, Indicador: Energia Renovável/ Meta: Atingir 100% de consumo de energia elétrica renovável até 2022

---

Fonte B3 ([https://www.b3.com.br/pt\\_br/b3/sustentabilidade/produtos-e-servicos-esg/green-bonds/](https://www.b3.com.br/pt_br/b3/sustentabilidade/produtos-e-servicos-esg/green-bonds/))



## 5. INDICADORES

Os indicadores socioambientais ocupam papel central no processo de tomada de decisão, pois podem ser usados como ferramentas de mobilização das partes interessadas, na análise e avaliação da sustentabilidade do desenvolvimento, bem como nos processos de educação e comunicação.

A construção dos indicadores no âmbito do Plano Nacional de Logística objetiva expandir os aspectos considerados no processo de tomada de decisão favorecendo a compreensão sistêmica das mudanças e identificando, de modo estratégico, oportunidades e ameaças que efetivamente poderão contribuir ou dificultar o desenvolvimento a médio e longo prazos e inseri-las nas pautas de discussão de políticas públicas.

Os indicadores visam descrever a realidade de forma simples e confiável, orientar a escolha de dados para medir os avanços, bem como passar a mensagem sobre os desafios ambientais, humanos, econômicos, tecnológicos e políticos associados. O interessante é que aquilo que está sendo efetivamente medido tenha significado maior do que simplesmente o valor associado a essa medição, sempre dentro da proposta do uso do indicador na tomada de decisão.

Um dos fatores chaves na viabilização de bons indicadores é o estabelecimento de sistemas de monitoramento que viabilizem a coleta de dados com qualidade, regularidade e acesso pelos diferentes atores envolvidos.

Para a construção dos indicadores os dados são coletados e processados, o que inclui a validação das informações e tratamento estatístico. Após as análises, os indicadores são construídos e seus resultados são utilizados como ferramenta de apoio às decisões.

A Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (CDS) aprovou em 1995 um Programa de Trabalho em Indicadores de Desenvolvimento Sustentável, o principal objetivo foi construir indicadores de desenvolvimento sustentável acessíveis para os tomadores de decisão, em

nível nacional, definindo-os, elucidando metodologias e fornecendo atividades de treinamento e capacitação para sua construção.

Nesse sentido, o IBGE desenvolveu um estudo em 2015 publicando Indicadores de Desenvolvimento Sustentável elaborando 63 indicadores que buscam caracterizar e subsidiar o processo de desenvolvimento sustentável em nível nacional além de expressar a diversidade característica do país. Os indicadores foram divididos em dimensões: ambiental, social, econômica e institucional.

A estrutura temática de indicadores da CDS e do IBGE serviram de inspiração para a construção dos indicadores socioambientais do Caderno de análise socioambiental dos cenários de desenvolvimento da infraestrutura do PNL 2035.

Para compor esse caderno foram desenvolvidos os seguintes indicadores:

- Atmosfera: Gases de Efeito Estufa
- Biodiversidade: Áreas Protegidas (Unidades de Conservação)
- População: Comunidades tradicionais (Indígenas e Quilombolas)
- Terra: Potencial Espeleológico
- Cultural: Potencial Arqueológico

O fluxo de desenvolvimento do indicador foi iniciado com a coleta dos dados oficiais com a posterior validação das informações. Foi utilizada a base de dados de empreendimento que subsidiou a construção do PNL 2035, seguindo a mesma metodologia de análise por cenário. Posteriormente foi realizada a análise estatística das informações com a consolidação do indicador.



Figura 3: Fluxo de desenvolvimento do indicador

A elaboração de cenários tem por objetivo, em termos de Planejamento Estratégico de transportes, auxiliar os agentes públicos a tomar decisões que impactam consideravelmente a sustentabilidade e a eficiência do sistema planejado em horizontes de tempo futuros. O emprego de tal análise permite, portanto, que os impactos e os eventuais riscos e retornos à sociedade associados a essas decisões sejam estimadas antes da execução de qualquer ação. No âmbito do Mlnfra, a análise de cenários orientará, em larga escala, as decisões estratégicas, a priorização das ações vigentes e o desenvolvimento dos Planos Setoriais. Nesse sentido, foram construídos e analisados no PNL 2035 (2021) os seguintes cenários para o horizonte 2035:

- Cenário 1 – Empreendimentos em andamento – Referencial
- Cenário 2 – Empreendimentos previstos – Referencial
- Cenário 3 – Empreendimentos previstos – Transformador
- Cenário 4 – Empreendimentos previstos e BR do Mar – Referencial
- Cenário 5 – Empreendimentos previstos e inovações tecnológicas – Referencial
- Cenário 6 – Empreendimentos propostos pela sociedade e mercados – Referencial
- Cenário 7 – Empreendimentos previstos e autorizações ferroviárias – Referencial
- Cenário 8 – União dos cenários 1 a 7 – Transformador
- Cenário 9 – Principais oportunidades para o desenvolvimento da rede de transporte nacional – Referencial

Tendo em vista que para alguns cenários a base de empreendimentos é a mesma, os indicadores apresentariam o mesmo resultado, nesse sentido os cenários foram agrupados a fim de evitar repetição de informações iguais.

A base de dados de infraestrutura utilizada, bem como o estudo completo do Plano Nacional de Logística 2035 pode ser obtida no seguinte link: <https://ontl.epl.gov.br/planejamento-pnl-2035/>.

## **5.1. Unidades de Conservação**

As Unidades de Conservação (Uc's) federais, estaduais e municipais foram consideradas como indicadores socioambientais ocupando papel central no processo de tomada de decisão. O objetivo desse indicador constitui em Identificar a porcentagem de interceptação da infraestrutura, prevista no PNL, em UC's e suas zonas de amortecimento, de acordo com os cenários estudados.

O conjunto de unidades de conservação de diferentes grupos (Proteção Integral e Uso Sustentável), em diversas categorias e de diversas esferas administrativas (municipal, estadual e federal) são denominadas de forma consensual de Áreas Protegidas, devido a função que estes espaços desempenham nos diversos biomas brasileiros, bem como pelo aparato legal que os estabelece, tal como a Lei 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), que define a criação de reservas ambientais destinadas a proteção e manutenção da biodiversidade.

As áreas protegidas do Brasil são um dos instrumentos legais de proteção e conservação dos serviços ecossistêmicos, sendo passíveis de identificação e interpretação de possíveis pressões antrópicas que estas possam vir a sofrer, em virtude de mudanças no uso e cobertura do solo, motivado por variadas fontes de transformação dos ecossistemas.

As UC's são áreas de proteção ambiental que se diferenciam no grau de proteção e condições de uso da área. Quanto ao uso, o SNUC divide as Unidades de Conservação em dois grupos - proteção integral e uso sustentável, definindo 12 categorias, conforme a Tabela 2.

Tabela 2: Categorias de Unidades de Conservação e seus usos

<b>Proteção Integral (PI)</b>	<b>Uso Sustentável (US)</b>
Estação Ecológica (ESEC)	Área de Proteção Ambiental (APA)
Reserva Biológica (REBIO)	Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE)
Parque Nacional (PARNA)	Reserva de Fauna (REFAU)
Monumento Natural (MN)	Floresta Nacional (FLONA)
	Reserva Extrativista (RESEX)
Refúgio de Vida Silvestre (REVIS)	Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS)
	Reserva Particular de Patrimônio Natural (RPPN)

As unidades de proteção integral têm como objetivo básico preservar a natureza, livrando-a, o quanto possível, da interferência humana; nelas, como regra, só se admite o uso indireto dos recursos naturais, isto é, aquele que não envolve consumo, coleta, dano ou destruição, com exceção dos casos previstos na Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).

As unidades de conservação de uso sustentável têm objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais. Elas visam a conciliar a exploração do ambiente com a garantia de perenidade dos recursos naturais renováveis considerando os processos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável.

A zona de amortecimento (ZA), que é uma área estabelecida ao redor de uma unidade de conservação, tem como objetivo filtrar os impactos negativos das atividades que ocorrem fora dela, como: ruídos, poluição, espécies invasoras e avanço da ocupação humana, especialmente nas unidades próximas a áreas intensamente ocupadas.

Segundo a legislação as Áreas de Proteção Ambiental e as Reservas Particulares de Patrimônio Natural não constam de Zona de Amortecimento. Para aquelas UC's que não possuem definição de zona de amortecimento, como aquelas que ainda não possuem Plano de Manejo aprovado, a

Resolução CONAMA Nº 428, de 17/12/2010, alterada pela Resolução Nº 473/2015, dispõe sobre a ciência e manifestação do órgão responsável pela administração da unidade de conservação no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos sujeitos ou não a Estudos de Impacto Ambiental/EIA. O §2º do Art. 1º da referida resolução estabelece como zona de amortecimento uma faixa de 3 mil metros a partir do limite da UC, para as unidades que não possuem tal definição, a ser considerada no licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental.

No âmbito do processo de licenciamento ambiental, a Resolução Conama nº 418/2010, estabelece também que o licenciamento de empreendimentos de significativo impacto ambiental (que são a maioria das infraestruturas de transporte), que possam afetar UC específica ou sua ZA, só poderá ser concedido após autorização do órgão responsável pela administração da UC (ICMbio ou órgão estadual ou municipal) ou, no caso das Reservas Particulares de Patrimônio Natural (RPPN), pelo órgão responsável pela sua criação.

Para os empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA é necessário somente que o órgão ambiental licenciador dê ciência ao órgão gestor da UC, nas situações em que ocorra impacto direto na unidade e/ou esteja localizado dentro da ZA.

Ressalta-se que a desafetação de área de unidade de conservação para a execução de empreendimento, quando necessária, só poderá ser realizada por meio de Lei, conforme previsto no inciso III, §1º, Art. 225 da Constituição Federal e §7º, Art. 22 da Lei nº 9.985/2000.

Na autorização para a implantação do projeto, é comum o órgão gestor estabelecer condicionantes ao empreendedor contendo ações e medidas para que os impactos do empreendimento ou atividade em relação à UC sejam mitigados ou compensados. Essa é uma forma de compatibilizar o desenvolvimento econômico com a proteção desses espaços especialmente protegidos.

Além disso, destaca-se que para esses empreendimentos considerados de significativo impacto ambiental, o empreendedor deve destinar recursos para

fins de apoio à implantação e manutenção de UC's pertencentes ao grupo de Proteção Integral, o que é denominado de Compensação Ambiental.

Quando o empreendimento afetar UC específica ou sua zona de amortecimento, a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da Compensação Ambiental definida.

A Compensação Ambiental está prevista na lei nº 9.985/2000, que solicita que: "O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para esta finalidade não pode ser inferior a meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, sendo o percentual fixado pelo órgão ambiental licenciador, de acordo com o grau de impacto ambiental causado pelo empreendimento".

O órgão licenciador que define as unidades de conservação a serem beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, podendo ser também contemplada a criação de novas unidades de conservação.

Quando o empreendimento afetar UC específica ou sua zona de amortecimento, o licenciamento só poderá ser concedido mediante autorização do órgão responsável por sua administração, conforme informado anteriormente. Nesse caso a unidade afetada, mesmo que não pertencente ao Grupo de Proteção Integral, deverá ser uma das beneficiárias da compensação definida.

### **5.1.1. Metodologia de Cálculo do Indicador**

A identificação das UC's foi baseada em levantamento de informações e cartografia no banco de dados espacial do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e do Cadastro Nacional de Unidades de Conservação (CNUC/MMA). As UC's identificadas foram caracterizadas de acordo com sua esfera administrativa, categoria, grupo e zona de amortecimento.

Para as zonas de amortecimento foi considerado o raio mínimo de 3 km estabelecido na Resolução CONAMA 428/2010, exceto para APA e RPPN, tendo em vista a impossibilidade de obtenção da informação ou não definição das zonas para todas as UC's analisadas.

No presente estudo as UCs e suas Zonas de Amortecimento (ZA) serão utilizadas como indicador socioambiental, sendo que foi considerado como interceptados os empreendimentos que cortam essas áreas, e será calculado pelas fórmulas:

---

$$IUC = 100 * (\text{Número de UC Interceptada} / \text{Número total de UC})$$

$$IZA = 100 * (\text{Número de ZA Interceptada} / \text{Número total de ZA})$$

---

IUC: Indicador de Unidades de Conservação

IZA: Indicador de Zonas de Amortecimento

O resultado desse indicador é dado em porcentagem (%), de modo que quanto menor o resultado obtido (menor quantidade de UC's e ZAs impactadas pelo projeto de infraestrutura), melhor é o resultado.

### **5.1.2. Resultados**

#### **Cenário 1**

O Cenário 1, foi avaliado conforme a metodologia descrita, verificou-se que os empreendimentos de infraestrutura de transporte previstos interceptam 50 UC's de Proteção Integral e 130 de Uso Sustentável, somando um total de 180 UC's. Os empreendimentos do Cenário 1 interceptam também 187 ZA, conforme pode ser observado na Figura 4: Mapa de Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento interceptadas pelas infraestruturas de transporte previstas para o Cenário 1 Figura 4.



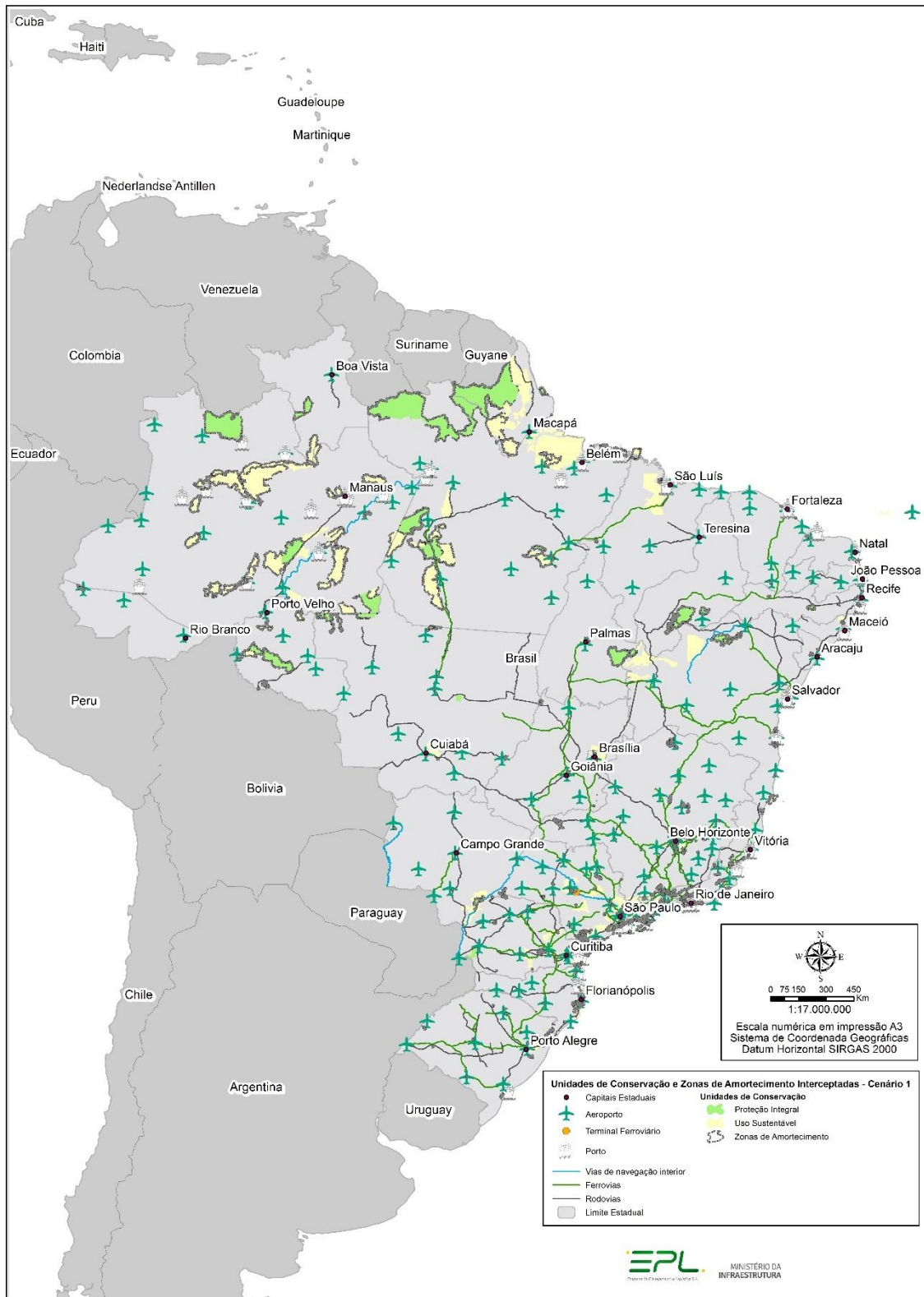


Figura 4: Mapa de Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento interceptadas pelas infraestruturas de transporte previstas para o Cenário 1

Verificou-se que o Indicador de UC para o Cenário 1 teve como resultado 6,35% quando considerado áreas protegidas de Proteção Integral e 9,95% para Uso Sustentável e quando considerado o total de UC's o Indicador para esse cenário é de 8,60%. O indicador para Zonas de Amortecimento foi de 17,27%.

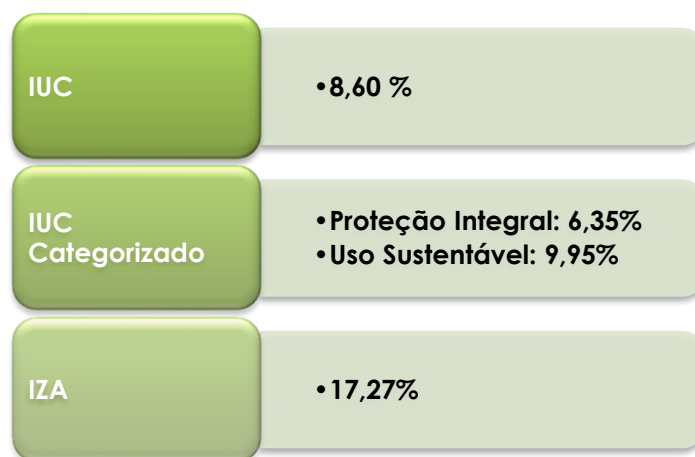


Figura 5: Resultados para o Cenário 1

### **Cenários 2, 3, 4, 5 e 7**

Os referidos cenários utilizam a mesma base de dados de empreendimento, por isso, os resultados para os indicadores foram iguais o que possibilitou seu agrupamento nesse capítulo.

Como pode ser observado na Figura 6, para o Cenário 2, Cenário 3, Cenário 4, Cenário 5 e o Cenário 7, verificou-se que cada um dos cenários consta de 63 UC's de Proteção Integral e 145 de Uso Sustentável interceptadas por empreendimentos de infraestrutura de transporte, perfazendo um total de 208 áreas protegidas por cenário. Para cada um dos cenários 2, 3, 4, 5 e 7, os impedimentos de transporte perpassam por 212 Zona de Amortecimento.

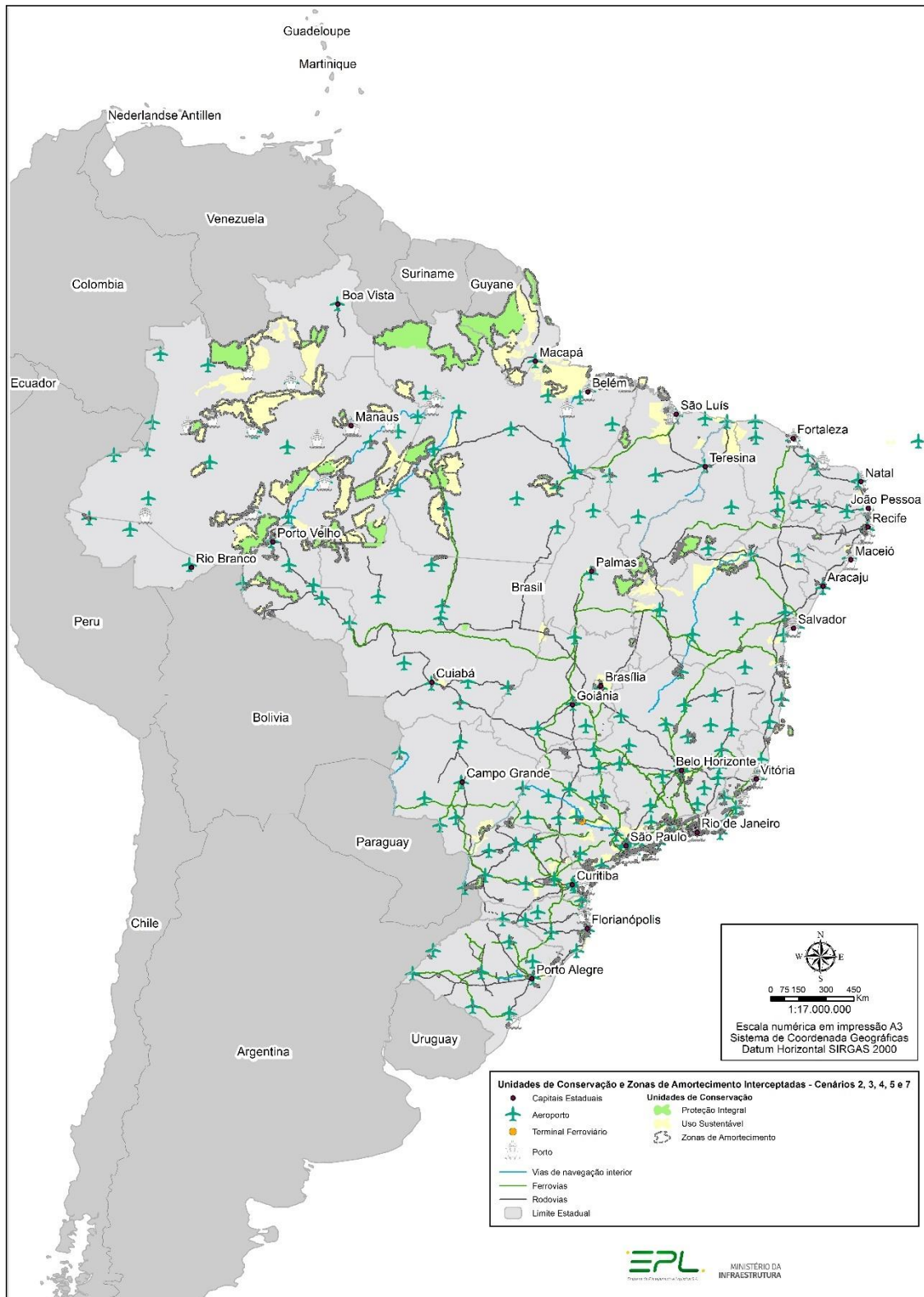


Figura 6: Mapa de Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento interceptadas pelas infraestruturas de transporte previstas para o Cenário 2, 3, 4, 5 e 7.

O Indicador Unidade de Conservação para cada um desses cenários foi de 8,01% para UC's de Proteção Integral, 11,09% para as de Uso Sustentável, 9,93% para o total de UC's e 19,58% para o Indicador de ZA.



Figura 7: Resultados para os Cenários 2, 3, 4, 5 e 7

### **Cenário 6 e 8**

Para cada um dos Cenário 6 e Cenário 8 observou-se que para os empreendimentos de infraestrutura de transportes, 66 deles interceptam UC's de Proteção Integral e 155 de Uso Sustentável, num total de 221 áreas de proteção ambiental. Quanto a Zonas de Amortecimento os empreendimentos de cada um desses dois cenários perpassam 218, conforme pode ser observado na Figura 8.

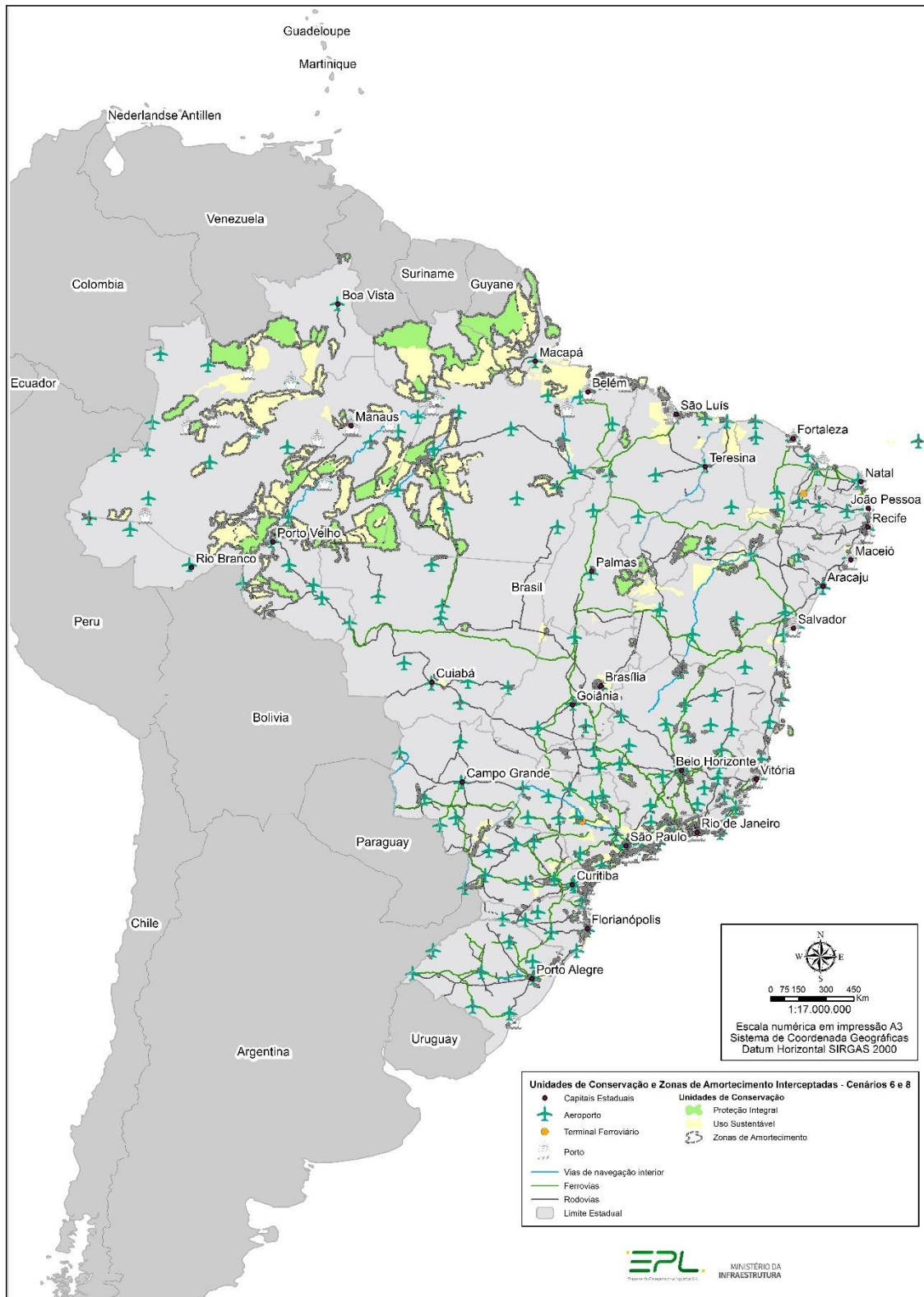


Figura 8: Mapa de Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento interceptadas pelas infraestruturas de transporte previstas para o Cenário 6 e 8.

O resultado para o Indicador de UC's de Proteção Integral foi de 8,39%, de Uso Sustentável 11,86%, 10,55% de UC's total e 20,13 de ZA, para cada um dos Cenários 6 e 8.

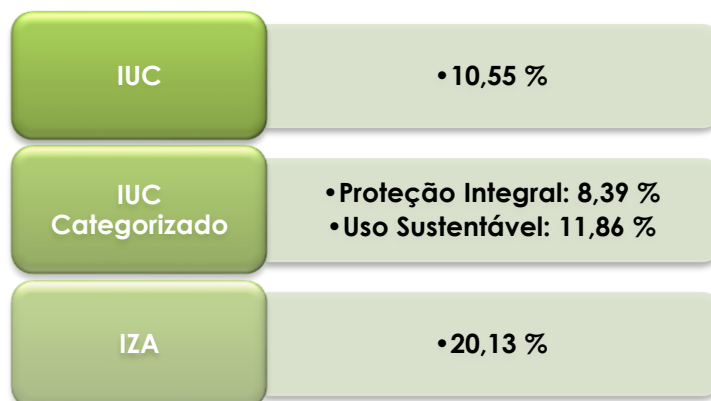


Figura 9: Resultados para os Cenários 6 e 8

### **Cenário 9**

Os empreendimentos de infraestrutura de transporte para o Cenário 9 interceptam 58 UC's de Proteção Integral, 132 de Uso Sustentável, totalizando de 190 UC's e 197 Zonas de Amortecimentos, como pode ser observado na Figura 10.

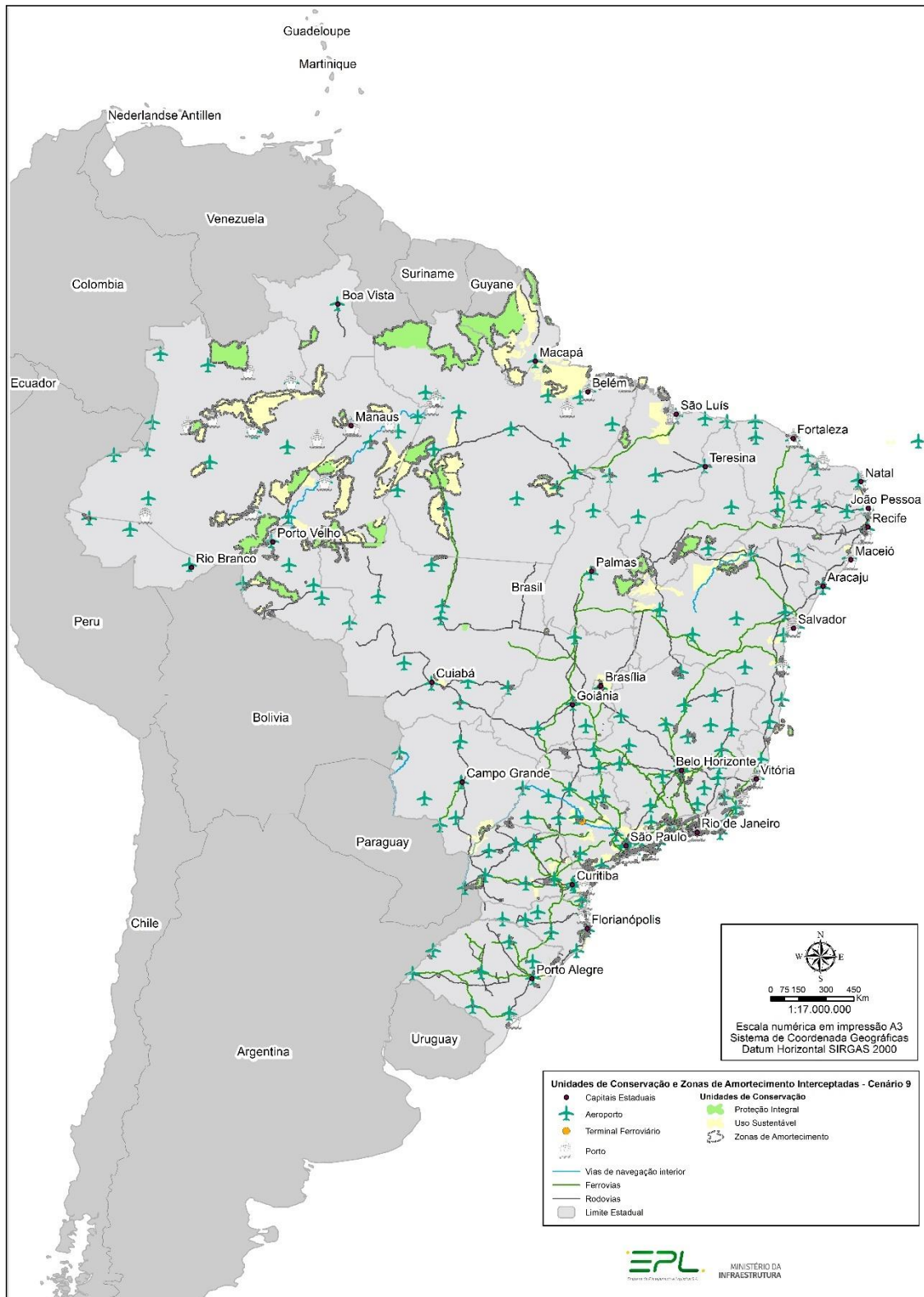


Figura 10: Mapa de Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento interceptadas pelas infraestruturas de transporte previstas para o Cenário 9.

Esse Cenário 9 obteve 7,37% para o valor de Indicador de UC de Proteção Integral, 10,10% para Uso Sustentável, perfazendo no total 9,07% de IUC e 18,19% para o Indicador de Zona de Amortecimento.

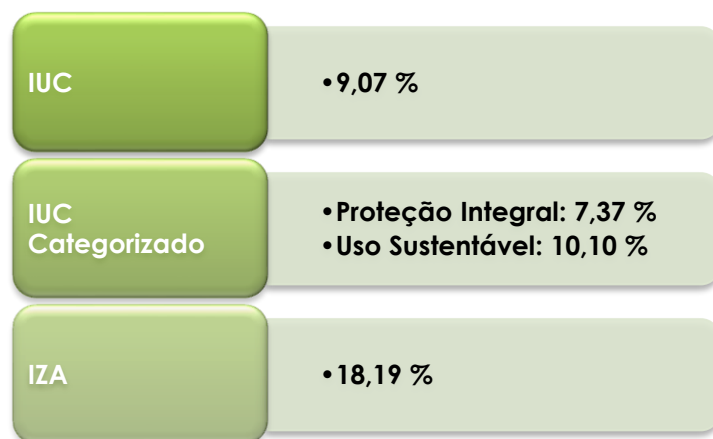


Figura 11: Resultados para o Cenário 9

### 5.1.3. Considerações Gerais Sobre os Cenários

A Tabela 3 e a Tabela 4 trazem um resumo dos resultados do Indicador Unidade de Conservação e do Indicador Zona de Amortecimento.

Tabela 3: Indicador Unidade de Conservação para os 9 Cenários propostos no PNL

Cenário	1	2, 3, 4, 5 e 7	6 e 8	C9
nº UCs PI Interceptadas	50	63	66	58
nº UCs US Interceptadas	130	145	155	132
total de UCs PI	787	787	787	787
total de UCs US	1307	1307	1307	1307
<b>Indicador UC PI (%)</b>	6,35	8,01	8,39	7,37
<b>Indicador UC US (%)</b>	9,95	11,09	11,86	10,10
nº UCs Interceptadas	181	208	221	190
total de UCs	2094	2094	2094	2094
<b>Indicador UC (%)</b>	8,64	9,93	10,55	9,07



Tabela 4: Indicador Zona de Amortecimento para os 9 Cenários propostos no PNL.

<b>Cenário</b>	<b>1</b>	<b>2,3,4,5 e 7</b>	<b>6 e 8</b>	<b>C9</b>
Zonas de Amortecimento Interceptadas	187	212	218	197
total de ZA	1083	1083	1083	1083
<b>Indicador ZA (%)</b>	17,27	19,58	20,13	18,19

Verificou-se que o Cenário 1 intercepta a menor quantidade de UC's tanto de Proteção Integral como de Uso Sustentável e de Zona de Amortecimentos, sendo o melhor Cenário para esses dois indicadores, seguido pelo Cenário 9 que apresenta a segunda melhor posição quando da avaliação desses.

Os Cenários 2, 3, 4, 5 e 7 em relação aos indicadores em análise, se posicionam no terceiro lugar quanto aos valores para UC's e ZA, inclusive interceptando cada um deles as mesmas áreas protegidas.

Já os Cenários 6 e 9 apresentaram os maiores valores para os Indicadores UC's e ZA e não diferiram entre si, sendo que interceptam as mesmas áreas protegidas.

As informações indicadas acima se mantem quanto a posição dos cenários quando avaliado a interceptação dos empreendimentos em UC's de Proteção Integral ou de Uso Sustentável. Lembrando que para as de PI a legislação não permite a interferência humana, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais em atividades como pesquisa científica e turismo ecológico.

Destaca-se que nos estudos desses dois indicadores, verificou-se a possibilidade de ter mais de um empreendimento de infraestrutura de transportes interceptando a mesma UC ou ZA. Um exemplo disso é a Área de Proteção Ambiental do Planalto Central, unidade de Uso Sustentável federal, interceptada por 10 empreendimentos indicados no PNL, entre eles a BR-020/DF/GO/BA, BR-040/DF/GO/MG, BR-060/153/262/DF/GO/MG, construção de rodovia DF-001, duplicação da DF-250, pavimentação da rodovia DF-131 e a Ferrovia Centro Atlântica S. A. Essa visão apresenta a importância de análise integrada dos impactos, bem como a necessidade de aplicação de ações sinérgicas no âmbito do licenciamento ambiental.

Outro aspecto a ser considerado em relação a interceptação de UC's e ZA é a quantidade de áreas que o empreendimento irá atingir em área protegida, o que não está sendo avaliado por meio desses dois indicadores, que para esse estudo considera apenas o número de UC's e ZA. Infere-se que quanto maior a área interceptada, provavelmente maior será o impacto. De modo que essa quantificação poderá ser desenvolvida em estudos posteriores de nível tático, como por exemplo nos planos setoriais.

As UC's, por serem áreas que carregam consigo grande importância e relevância ambiental, deverão ser tratadas como áreas de exclusão ou que devem ser evitadas para novos empreendimentos de infraestrutura. Tendo em vista a necessidade de desafetação para a execução de empreendimento.

As ampliações e melhorias de empreendimentos que já interceptam UC's deverá ser feita com os procedimentos mais rigorosos a fim de mitigar ao máximo os impactos ambientais decorrentes das obras e operação. Essas mesmas considerações se aplicam as suas zonas de amortecimento, caso possível.

Enfatiza-se ser de extrema importância que antes do início do processo de planejamentos do empreendimento e dos procedimentos de licenciamento ambiental, o empreendedor observe se seu empreendimento está inserido dentro de alguma UC ou em Zona de Amortecimento e, se sua atividade é permitida no local, evitando assim, possíveis prejuízos e problemas. Bem como aconselha-se a consulta ao órgão ambiental licenciador e ao órgão responsável pela administração da UC e de sua ZA.

É preciso considerar também que, para a maioria dos projetos de infraestrutura de transporte que interceptam UC's e ZA, parte dos recursos financeiros relativos à Compensação Ambiental prevista na legislação são destinados à essas unidades, trazendo benefícios ao meio ambiente uma vez que a unidade poderá aplicar o recurso nas questões prioritárias.

Destaca-se que as regiões do país que apresentam os maiores índices de UC's e ZA também são as áreas com maior possibilidade de serem beneficiadas pela infraestrutura de transporte, o que é um fator essencial para

o desenvolvimento socioeconômico, ampliado a eficiência e a qualidade de vida. De modo que é imprescindível conseguir congregiar os cuidados e exigências legais com a proteção da biodiversidade principalmente nas áreas de proteção ambiental e a possibilidade de ampliação da infraestrutura de transporte.

## **5.2. Comunidades Tradicionais**

A abordagem visa subsidiar as análises de atuais e potenciais empreendimentos de transporte e sua interrelação com o âmbito das comunidades tradicionais indígenas e quilombolas, uma vez que estas duas modalidades de comunidades tradicionais recebem especial atenção das normas legais que regulam os processos de licenciamento ambiental federal de empreendimentos.

O direito originário às terras tradicionalmente ocupadas pelos povos indígenas é um direito preexistente ao próprio sistema jurídico brasileiro e se refere ao vínculo indissolúvel entre os povos indígenas e as terras que ocupam. Vale destacar que a figura jurídica do "indigenato" foi reconhecida pelas cartas régias portuguesas, estando presente em marcos legais ao longo do período imperial brasileiro, chegando até o período republicano por meio de Constituições Federais, entre elas a atual Carta Magna, que será o marco inicial a partir do qual será abordada a questão no presente estudo, que se estende por legislações subsequentes até a atualidade.

A Constituição Federal de 1988, reconhece as comunidades tradicionais (aqui referidas como '*grupos formadores da sociedade brasileira*') como patrimônio cultural brasileiro, incluindo seus bens de natureza material (territórios inclusive) e imaterial por meio do Artigo 216, além disso, dedica o Capítulo VIII aos '*Índios*' donde reconhece suas formas de organização, cultura e o direito às terras tradicionalmente ocupadas.

E, em referência específica aos remanescentes de quilombos no Artigo 216 § 5º diz que:

---

*§ 5º Ficam tombados todos os documentos e os sítios detentores de reminiscências históricas dos antigos quilombos.*

---

Já o Artigo 68 do 'Ato das Disposições Constitucionais Transitórias' (ADCT) estabelece o reconhecimento pelo Estado brasileiro do domínio das terras tradicionalmente ocupadas pelas comunidades quilombolas:

---

*Art. 68 (ADCT): Aos remanescentes das comunidades dos quilombos que estejam ocupando suas terras é reconhecida a propriedade definitiva, devendo o Estado emitir-lhes os títulos respectivos.*

---

O licenciamento ambiental é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA (Lei Nº 6.938, de 31/08/81) e prevê a atuação dos 'órgãos intervenientes' da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios (Artigo 5º parágrafo único da Resolução Conama 237/1997). Entre esses órgãos estão a FUNAI e a Fundação Palmares que deverão "*identificar e informar possíveis impactos sobre comunidades indígenas e quilombolas e, se as medidas propostas para mitigar os impactos são eficientes*".

A Fundação Cultural Palmares (FCP) criada pela Lei nº 7.668/88 e vinculada ao Ministério da Cultura (MinC) é o 'órgão federal interveniente' para as comunidades quilombolas e contempla dentre suas ações a "*análise de processos de Licenciamento Ambiental em razão da existência de intervenção causada por empreendimento ou atividade em território quilombola*" e contribui com a "*identificação de levantamentos e estudos necessários para subsidiar manifestação no âmbito de suas competências*", conforme IN nº 184/2008 do IBAMA.

O Decreto 3.551/2000 institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem patrimônio cultural brasileiro e cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial.

O Decreto Federal nº 4.887/2003 trata da delimitação, regulamentação, identificação, demarcação e titulação das terras ocupadas pelos quilombolas, disciplinando o Artigo 68 da Constituição Federal (ADCT) e estabelecendo a auto identificação, bem como a identificação da própria comunidade com o processo histórico ao qual pertencem, ou seja, sua identidade étnica.

O Decreto Federal nº 6.040/2007 institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Com este Decreto o governo reconhece formalmente a existência de todas as chamadas populações "tradicionais" do Brasil, incluindo os quilombolas e indígenas, e estabelece diretrizes e objetivos que permitem às políticas se adequarem para atender às demandas e características singulares deste público.

A Portaria Interministerial nº 419/2011, insere a obrigatoriedade de constar no Termo de Referência do IBAMA informações e estudos que abarquem as terras indígenas e quilombolas, bem como medidas mitigatórias e de controle dos impactos.

O Decreto nº. 7.747/2012 que instituiu a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas/PNGATI tem por objetivo garantir e promover a proteção, a recuperação, a conservação e o uso sustentável dos recursos naturais das terras e territórios indígenas, assegurando a integridade do patrimônio indígena, a melhoria da qualidade de vida e as condições plenas de reprodução física e cultural das atuais e futuras gerações dos povos indígenas, respeitando sua autonomia sociocultural, nos termos da legislação vigente. Dentre as Diretrizes da Política listadas no Art. 3º, destacamos o item (XI): garantia do direito à consulta dos povos indígenas, nos termos da Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho – OIT.

A Instrução Normativa FUNAI nº 01/2012 estabelece normas sobre a participação da Fundação Nacional do Índio-FUNAI no processo de licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades potencial e efetivamente causadoras de impactos ambientais e socioculturais que afetem terras e povos indígenas.

A Instrução Normativa FUNAI nº 04/2012 dispõe quanto a empreendimentos ou atividades potencial e efetivamente causadores de impactos ambientais e socioculturais em terras e povos indígenas.

A Portaria Interministerial nº 60/2015, em seu Art. 2º que trata das definições, conceitua Terras Indígenas (item XII) como:

- a. áreas ocupadas por povos indígenas, cujo relatório circunstanciado de identificação e delimitação tenha sido aprovado por ato da Funai, publicado no Diário Oficial da União;
- b. áreas que tenham sido objeto de portaria de interdição expedida pela Funai em razão da localização de índios isolados, publicada no Diário Oficial da União; e
- c. demais modalidades previstas no art. 17 da Lei nº 6.001, de 19 de dezembro de 1973;

Do mesmo modo, as Terras Quilombolas (item XIII) são estabelecidas como:

---

*"área ocupada por remanescentes das comunidades dos quilombos, que tenha sido reconhecida por RTID devidamente publicado."*

---

Esta mesma lei estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos intervenientes federais em processos de licenciamento ambiental de competência do IBAMA, além de limitar seu escopo aos licenciamentos sob a responsabilidade do órgão licenciador federal.

A Convenção Americana de Direitos Humanos, ratificada pelo Brasil em 1992, e a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), ratificada em 2002, influenciaram a normatização no Brasil no que se refere à proteção e ao acesso à terra pelos povos tradicionais e tribais.

A Convenção nº 169 da OIT, promulgada pelo Decreto nº 5051/2004, determina que os governos devam “consultar os povos interessados” de forma “livre, prévia e informada” e que estas “deverão ser conduzidas de boa-fé e de uma maneira adequada às circunstâncias, no sentido de que um acordo ou consentimento em torno das medidas propostas possa ser alcançado” (Art. 6). Prevê ainda que os povos “deverão participar da formulação, aplicação e avaliação dos planos e programas de desenvolvimento nacional e regional suscetíveis de afetá-los diretamente” (Art. 7), em especial no que diz respeito às suas relações com as “terras ou territórios”, entendidos como “a totalidade do habitat das regiões que os povos interessados ocupam ou utilizam de alguma outra forma.” (Art. 13).

O Brasil também é signatário da Declaração dos Direitos dos Povos Indígenas (ONU, 2009), que preconiza o direito destes povos a “participar na adoção de decisões em questões que afetem seus direitos, vidas e destinos”, ou seja, “direito à autodeterminação” (Art. 3). Por fim, a Declaração prevê ainda que os Estados devem estabelecer “mecanismos eficazes para a reparação justa e equitativa por essas atividades, e se adotarão medidas adequadas para mitigar suas consequências nocivas de ordem ambiental, econômica, social, cultural ou espiritual” (Art. 32).

Conforme descrito anteriormente, o arcabouço legal e normativo brasileiro reconhece como ‘áreas protegidas’ as Terras Indígenas e as Terras Quilombolas e reconhece a estes povos tradicionais os direitos humanos fundamentais, amparados inclusive por instrumentos internacionalmente reconhecidos, asseguram a esses a manutenção do seu modo de vida tradicional, com acesso a seus territórios e seus recursos, ao fortalecimento das suas organizações e ao desenvolvimento sustentável a partir da autodeterminação de seus ocupantes.

Uma área protegida é um “espaço geográfico claramente definido, reconhecido, dedicado e gerido, através de meios legais ou outros igualmente eficazes, com o objetivo de garantir a conservação em longo prazo da natureza, juntamente com os serviços ecossistêmicos e os valores culturais associados” (União Internacional para a Conservação da Natureza - UICN,

2008). Além disso, constituem uma eficiente estratégia para conservação dos ecossistemas e da biodiversidade, e por isso desempenham um papel muito importante na manutenção da qualidade da vida na terra, na manutenção da biodiversidade e das fontes primárias de água, na regulação dos ciclos hidrológicos, na garantia da segurança alimentar, como sumidouros de carbono e redução da emissão de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) associado ao desmatamento, dentre inúmeros outros benefícios.

As áreas protegidas no Brasil visam conservar o seu patrimônio natural que inclui elementos ecológicos, históricos, geológicos e culturais. A definição a ser considerada é mais ou menos ampla de acordo com a referência adotada. Seguindo entendimento da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), elaborada durante a Eco-92 no Rio de Janeiro, em 1992, o Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006, institui o 'Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas', de onde o conceito de "área protegida" equivale às unidades de conservação brasileiras e às terras indígenas e territórios quilombolas.

A normatização da relação destas áreas com as infraestruturas lineares de transporte aqui abordadas (rodovias e ferrovias), além de dutos e linhas de transmissão, é dada pela Portaria Interministerial nº 60/2015, que "*estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA*", desde a sua conceituação no Capítulo I – Das Disposições Preliminares, Art. 2º, Item XII (Terras Indígenas) e item XIII (Terras Quilombolas), mas ainda em relação a aspectos procedimentais do licenciamento ambiental.

Quando a atividade ou o empreendimento submetido ao licenciamento ambiental localizar-se em terra indígena (ou quilombola) ou apresentar elementos que possam ocasionar impacto socioambiental direto na terra indígena (ou quilombola) serão respeitados os limites do Anexo I da Portaria Interministerial nº 60/2015.



A Tabela 5 mencionado estabelece as distâncias que delinham o *buffer* em que havendo interceptação, mesmo que parcial, de Terras Indígenas ou Territórios Quilombolas, estes deverão ser considerados na sua integralidade territorial e populacional para efeito dos estudos de potenciais impactos socioambientais e respectivas medidas mitigadoras e/ou compensatórias a favor das comunidades tradicionais envolvidas.

Tabela 5: Reprodução do Anexo I da Portaria Interministerial nº 60/2015

TIPOLOGIA	DISTÂNCIA (KM)	
	AMAZÔNIA LEGAL	DEMAIS REGIÕES
Ferrovias	10 km	5 km
Rodovias	40 km	10 km
Empreendimentos pontuais (portos, mineração, termoelétricas e aeroportos):	10 km	8 km

Consta ainda no Art. 4º a determinação de que cabe ao IBAMA exigir dos órgãos intervenientes, no presente caso Funai e INCRA, a emissão de Termo de Referência Específico para fins dos estudos socioambientais.

### 5.2.1. Metodologia de Cálculo do Indicador

Os indicadores foram construídos de forma a fornecer uma informação direta e de análise simples ao revelar, para os diferentes cenários propostos no PNL, o percentual de Terras Indígenas e Territórios Quilombolas que poderão ser objeto de estudos socioambientais para fins de licenciamento ambiental federal em atendimento à legislação brasileira e, conseqüentemente, beneficiários de planos e programas de mitigação dos potenciais impactos ou compensação ambiental.

Estes mesmos indicadores foram estabelecidos para diferentes cenários, sendo que, do total de 9 cenários previstos no PNL, a análise dos dados sugere o agrupamento dos Cenários 2, Cenários 3, Cenários 4, Cenários 5 e Cenários 7, uma vez que apresentam o mesmo resultado quando aplicada as fórmulas de cálculo dos indicadores, bem como os Cenários 6 e Cenários 8.

Assim, os indicadores têm como descritor considerar as Terras Indígenas ou Territórios Quilombolas interceptados pelo *buffer* definido pela Portaria Interministerial nº 60/2015 para as diferentes tipologias de empreendimentos de infraestrutura de transporte, conforme Anexo I (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), em relação ao número total de Terras Indígenas ou de Territórios Quilombolas oficialmente reconhecidos no Brasil, conforme definições desta Portaria no Art. 2º para Terras Indígenas (item XII), a saber: relatório circunstanciado de identificação e delimitação aprovado por ato da Funai (alínea a); áreas interditada em razão da localização de índios isolados (alínea b) e demais modalidades previstas no art. 17 da Lei 6.001, de 19/12/73 (alínea c); e para os Territórios Quilombolas (item XIII): “*área ocupada por remanescentes das comunidades dos quilombos, que tenha sido reconhecida por RTID devidamente publicado.*”

Desta forma, os dados utilizados foram as poligonais das Terras Indígenas e dos Territórios Quilombolas obtidos junto a Funai e ao Incra, respectivamente, e os traçados das rodovias, ferrovias e hidrovias (estruturas lineares de transporte), além dos portos e aeroportos (empreendimentos pontuais) para todo o Brasil, tendo como fonte dados o PNL 2035.

A fórmula de cálculo dos Indicadores é a seguinte:

---

$$ITI = 100 * (\text{Número de TI Interceptada} / \text{Número total de TI})$$

$$ITQ = 100 * (\text{Número de TQ Interceptada} / \text{Número total de TQ})$$

---

Os resultados dos indicadores, expressos em porcentagem (%), revelam que quanto menor o resultado obtido menor também será a quantidade de Terras Indígenas ou Territórios Quilombolas potencialmente impactados pelos empreendimentos em dado cenário.

### **5.2.2. Resultados – Indicador de Terras Indígenas**

#### **Cenário 1**

Os empreendimentos de infraestrutura de transporte previstos para esse

cenário possuem área de influência direta com intersecção em 202 Terras Indígenas de um total de 627, o que resulta em 32,22%. As estruturas e TIs impactadas constam na Figura 16.



Figura 12: Resultado para o Cenário 1

### **Cenários 2, 3, 4, 5 e 7**

Os referidos cenários utilizam a mesma base de dados de empreendimentos, por isso, os resultados para os indicadores foram iguais o que possibilitou seu agrupamento nesse capítulo, reportados na Figura 17.

Para cada um destes cenários 28,87% das TIs têm interferência das infraestruturas, ou seja, serão 181 TIs do total de 627 consideradas.



Figura 13: Resultado para os Cenários 2, 3, 4, 5 e 7

### **Cenário 6 e 8**

Da mesma forma, estes dois cenários também utilizam a mesma base de dados de empreendimentos, sendo, portanto, agrupados em seus resultados de indicadores e na Figura 18 **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Para cada um destes cenários 32,22% das TIs têm interferência das infraestruturas, ou seja, serão 202 TIs do total de 627 consideradas.



Figura 14: Resultado para os Cenários 6 e 8

### **Cenário 9**

Os empreendimentos do Cenário nove têm como resultado do indicador a intersecção do buffer da área de interferência direta das infraestruturas com

164 TIs, do total de 627 identificadas, ou seja, 26,16%, conforme Figura 19.



Figura 15: Resultado para o Cenário 9

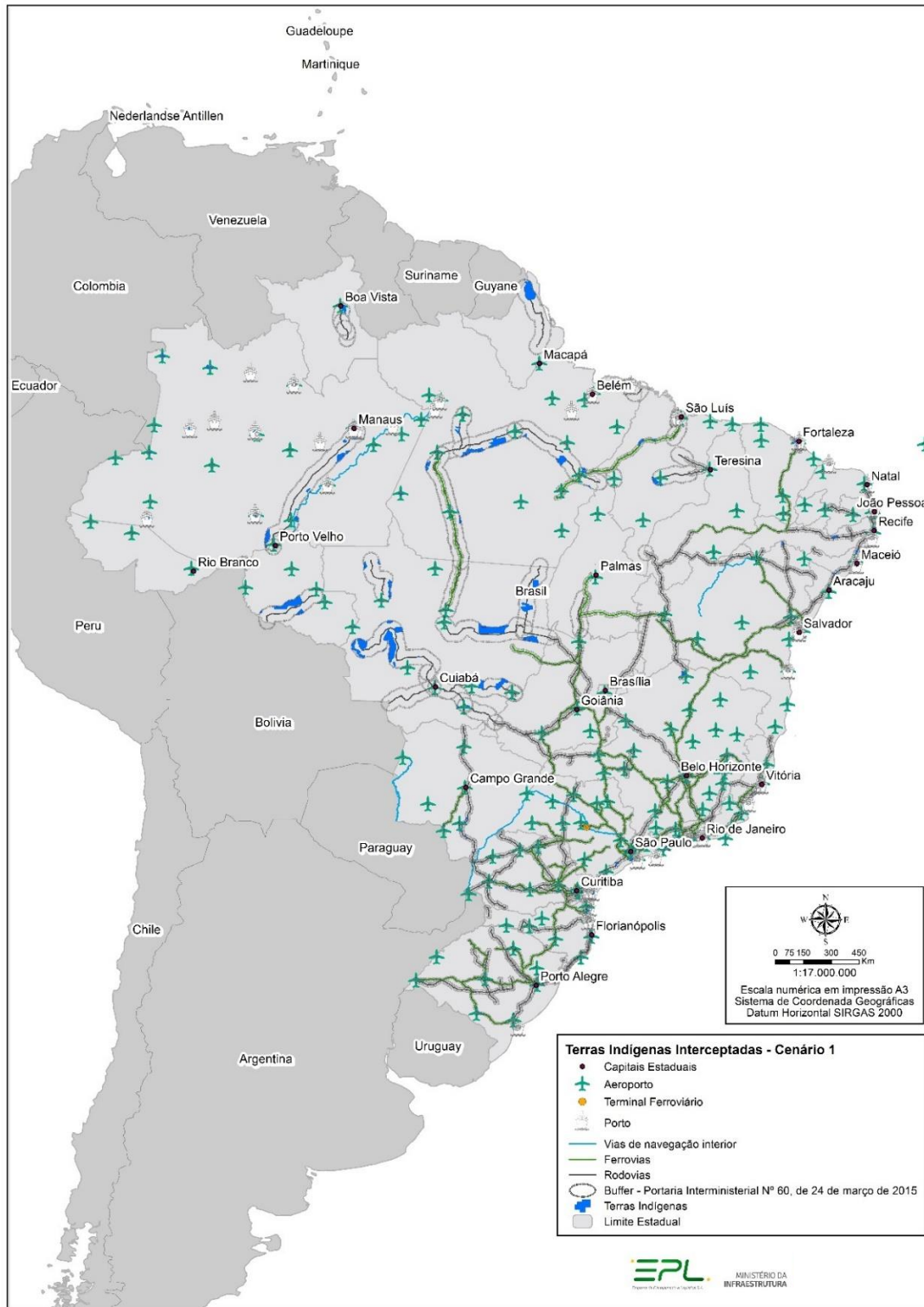


Figura 16: Infraestruturas de transporte com área de influência direta com intersecção com TIs – Cenário 1

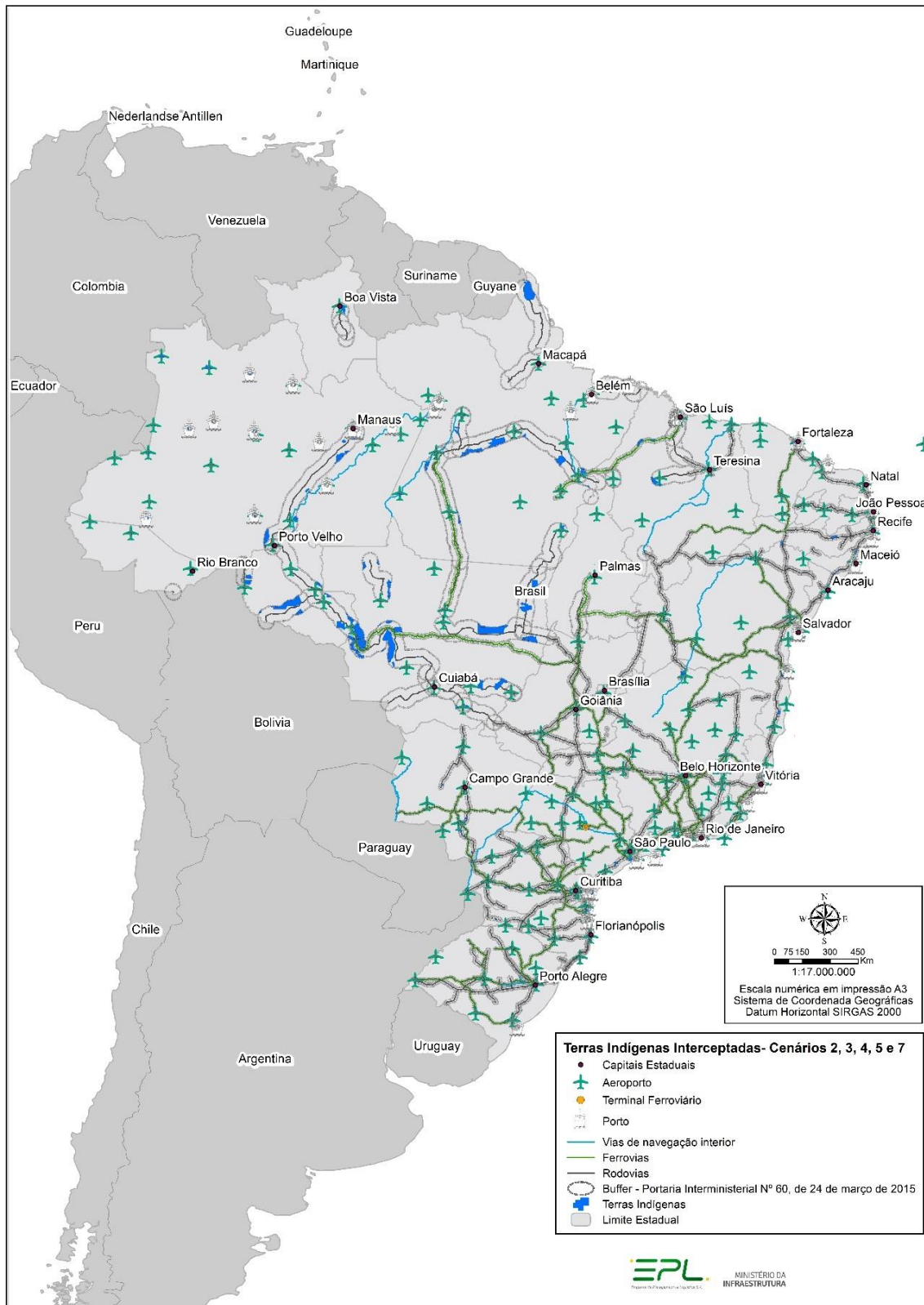


Figura 17: Infraestruturas de transporte com área de influência direta com intersecção com TIs – Cenários 2, 3, 4, 5 e 7

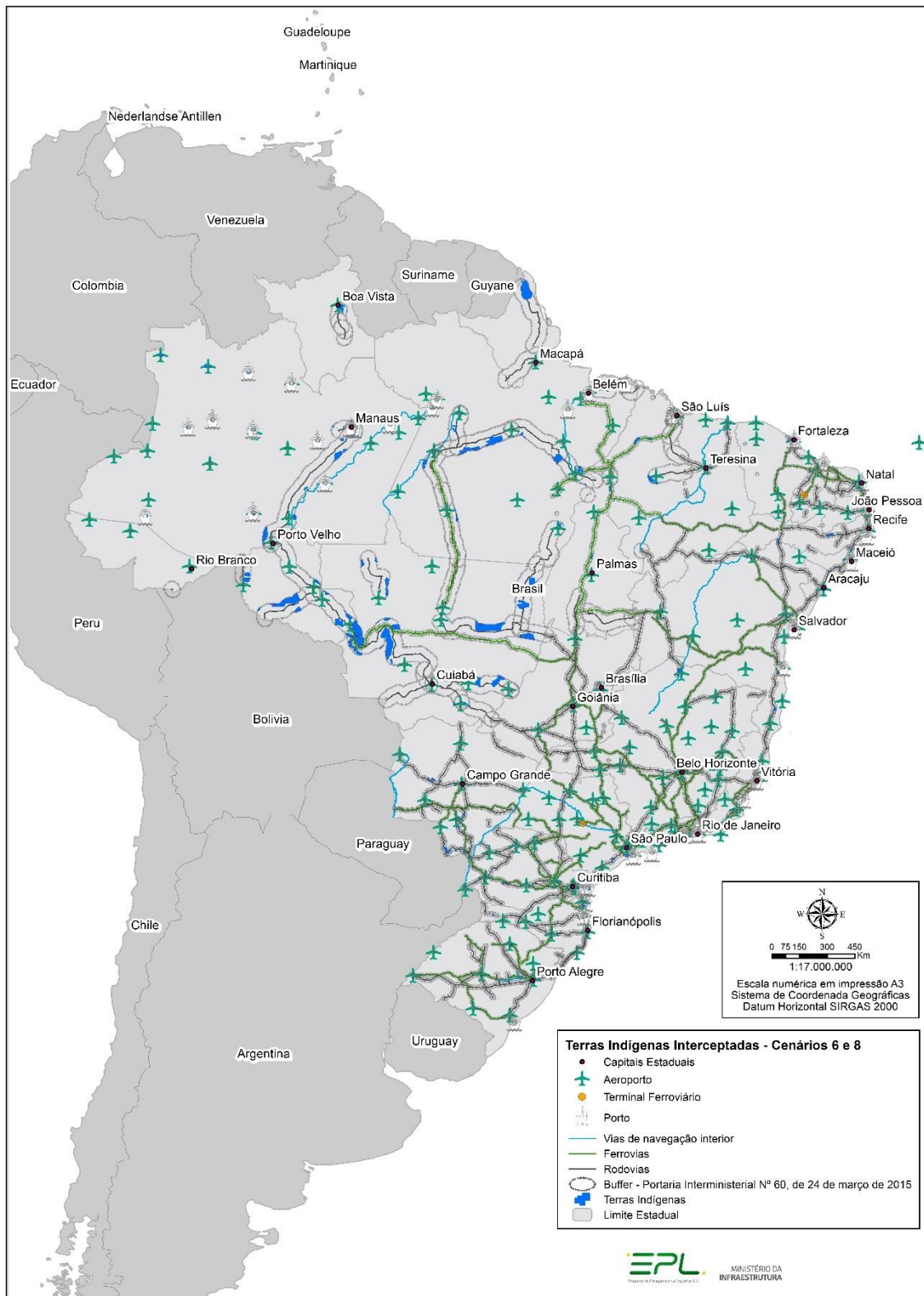


Figura 18: Infraestruturas de transporte com área de influência direta com intersecção com TIs – Cenários 6 e 8

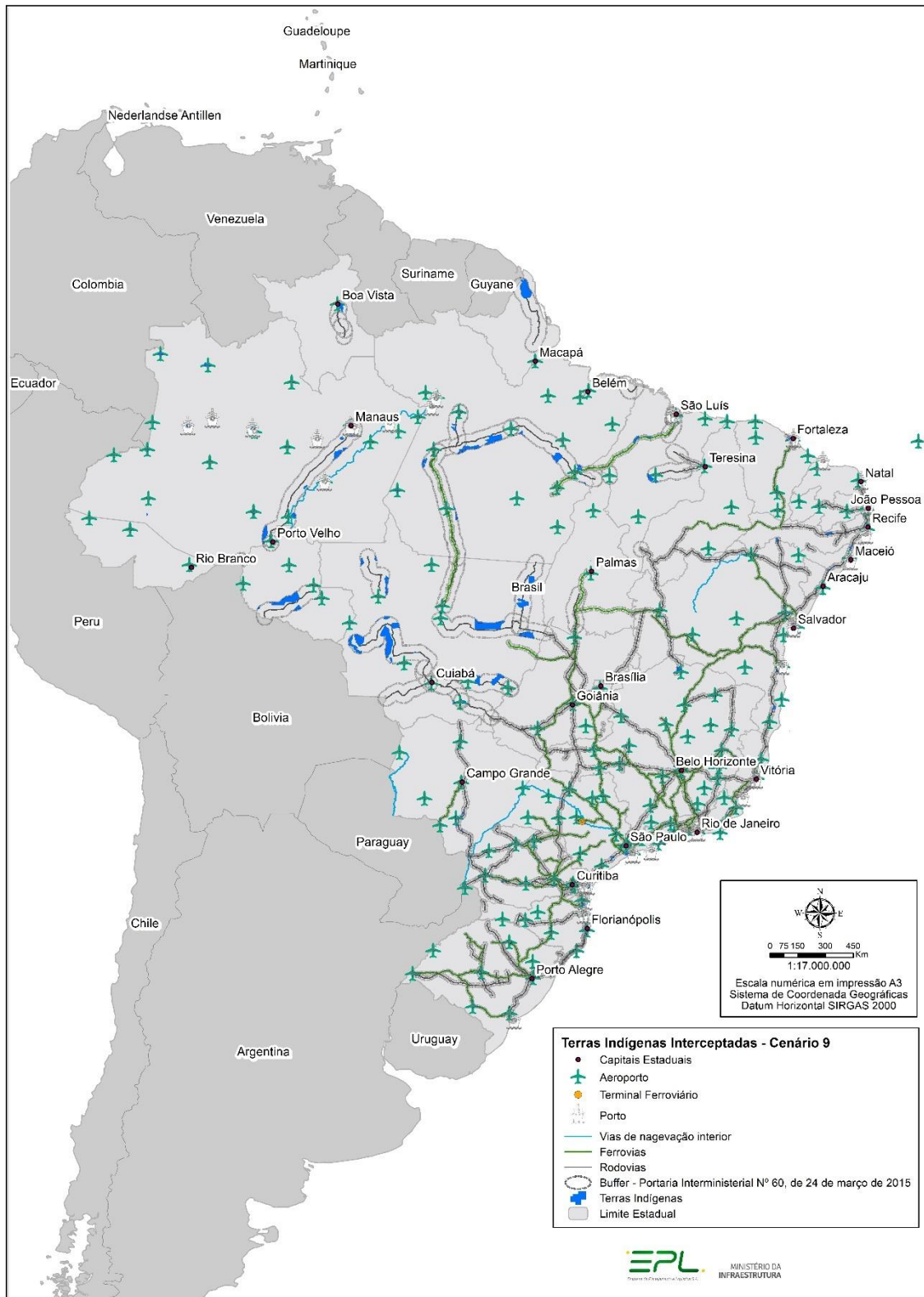


Figura 19: Infraestruturas de transporte com área de influência direta com intersecção com TIs – Cenário 9



### 5.2.3. Resultados – Indicador de Terras Quilombolas

#### **Cenário 1**

Os empreendimentos de infraestrutura de transporte previstos para esse cenário possuem área de influência direta com intersecção em 152 Territórios Quilombolas de um total de 451, o que resulta em 33,70 %.

As estruturas e TQs impactados constam na Figura 24.



Figura 20: Resultado para o Cenário 1

#### **Cenários 2, 3, 4, 5 e 7**

Os referidos cenários utilizam a mesma base de dados de empreendimentos, por isso, os resultados para os indicadores foram iguais o que possibilitou seu agrupamento nesse capítulo, reportados na Figura 25.

Para cada um destes cenários 38,58% das TQs têm interferência das infraestruturas, ou seja, serão 174 TQs do total de 451 consideradas.



Figura 21: Resultado para os Cenários 2, 3, 4, 5 e 7

#### **Cenário 6 e 8**

Da mesma forma, estes dois cenários também utilizam a mesma base de dados de empreendimentos, sendo, portanto, agrupados em seus resultados de indicadores e na Figura 26.

Para cada um destes cenários, 41,46 % das TQs têm interferência das infraestruturas, ou seja, serão 187 TQs do total de 451 consideradas.



Figura 22: Resultado para os Cenários 6 e 8

### **Cenário 9**

Os empreendimentos do Cenário 9 têm como resultado do indicador a intersecção do buffer da área de interferência direta das infraestruturas com 157 TQs, do total de 451 identificadas, ou seja, 34,81%, conforme Figura 27.



Figura 23: Resultado para o Cenário 9

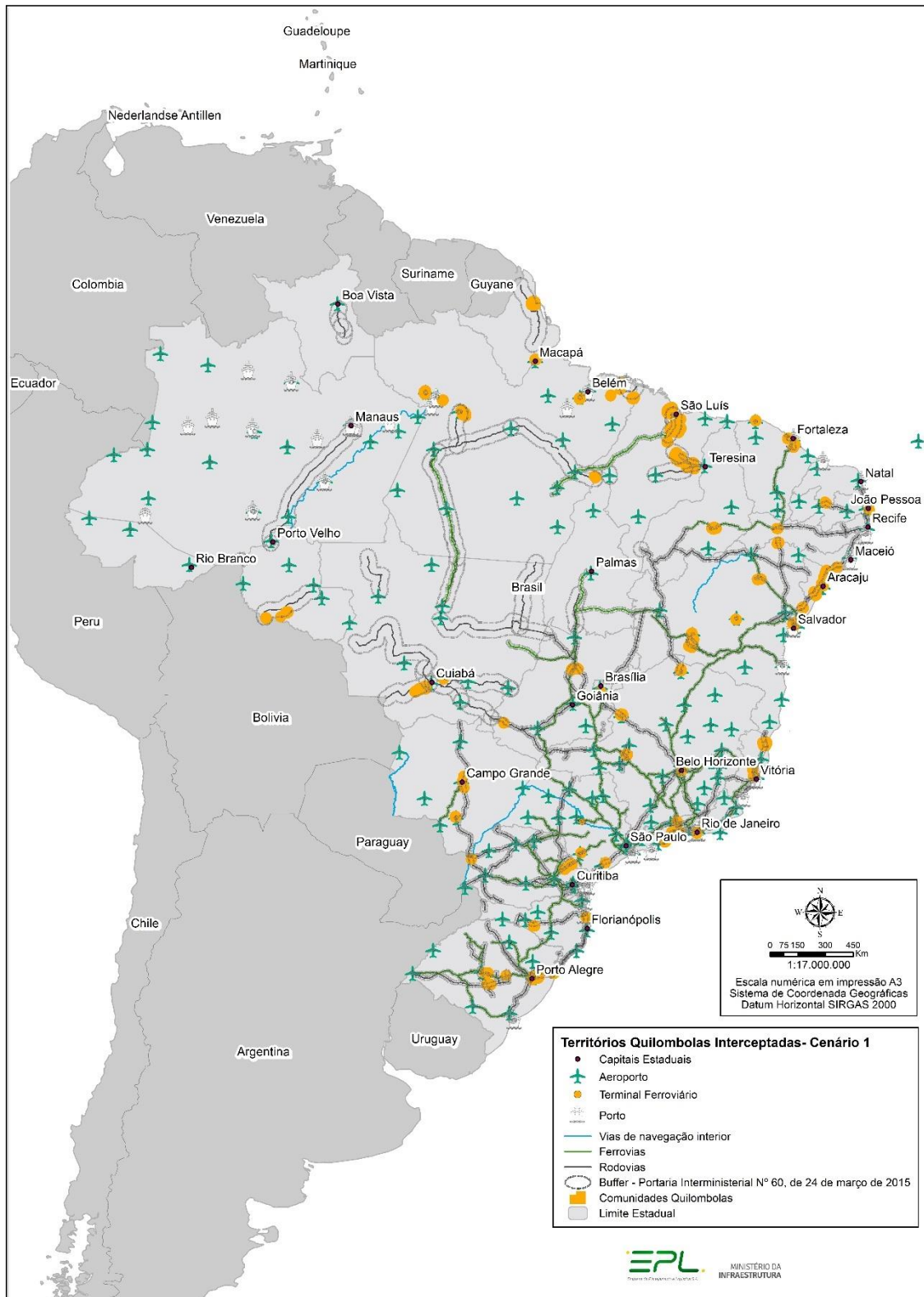


Figura 24: Infraestruturas de transporte com área de influência direta com intersecção com TQs – Cenário 1

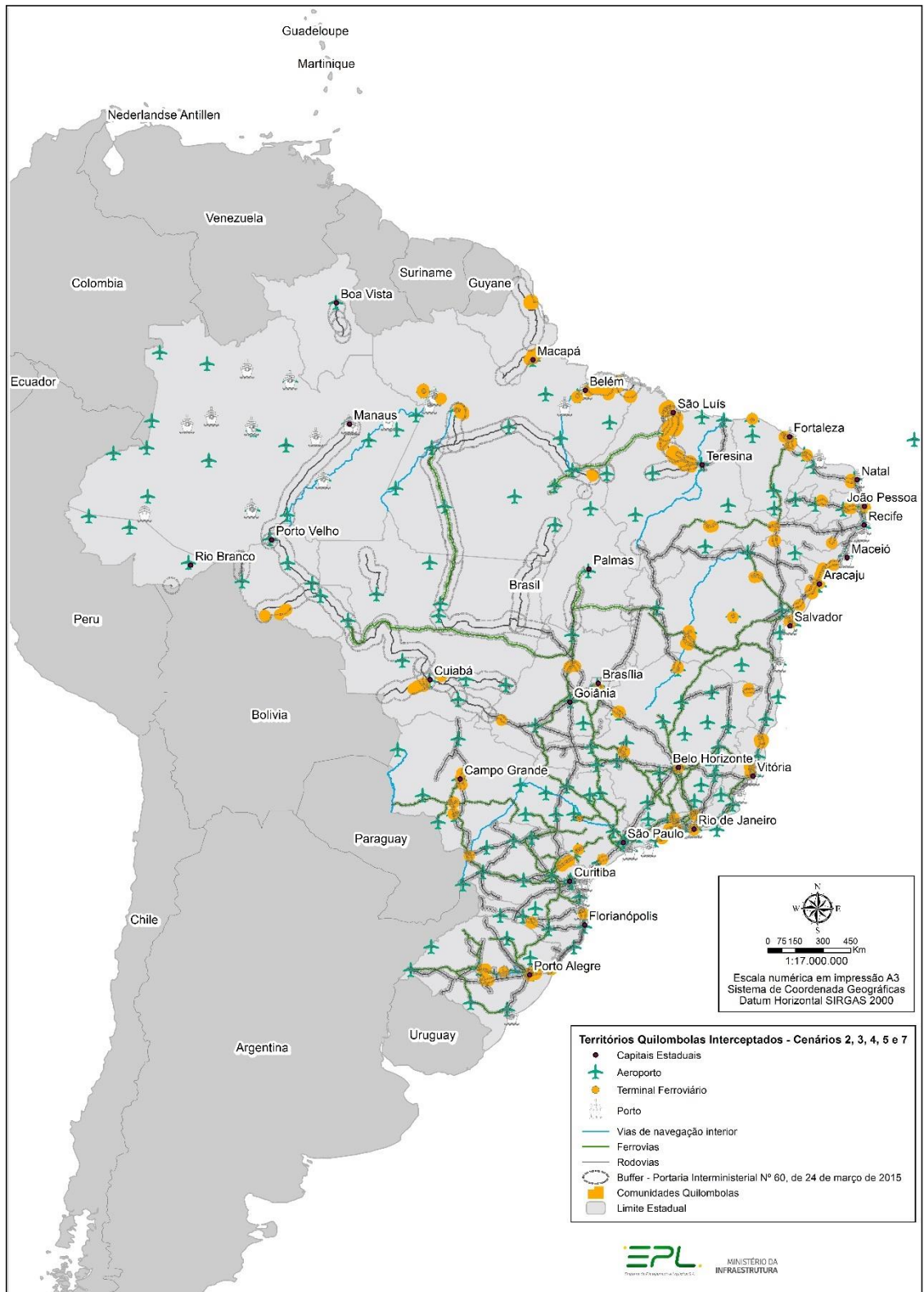


Figura 25: Infraestruturas de transporte com área de influência direta com intersecção com TQs – Cenários 2, 3, 4, 5 e 7

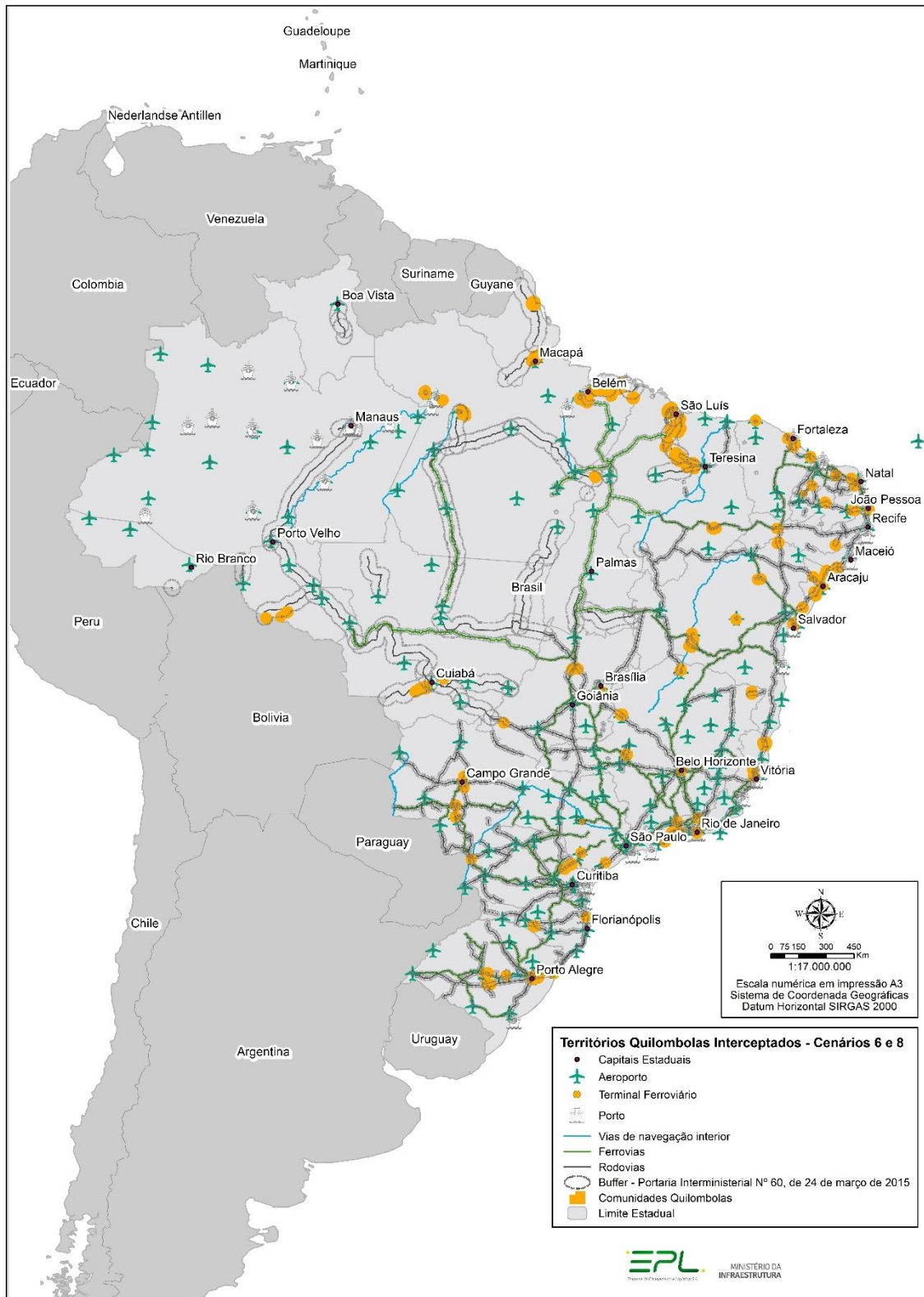


Figura 26: Infraestruturas de transporte com área de influência direta com intersecção com TQs – Cenários 6 e 8

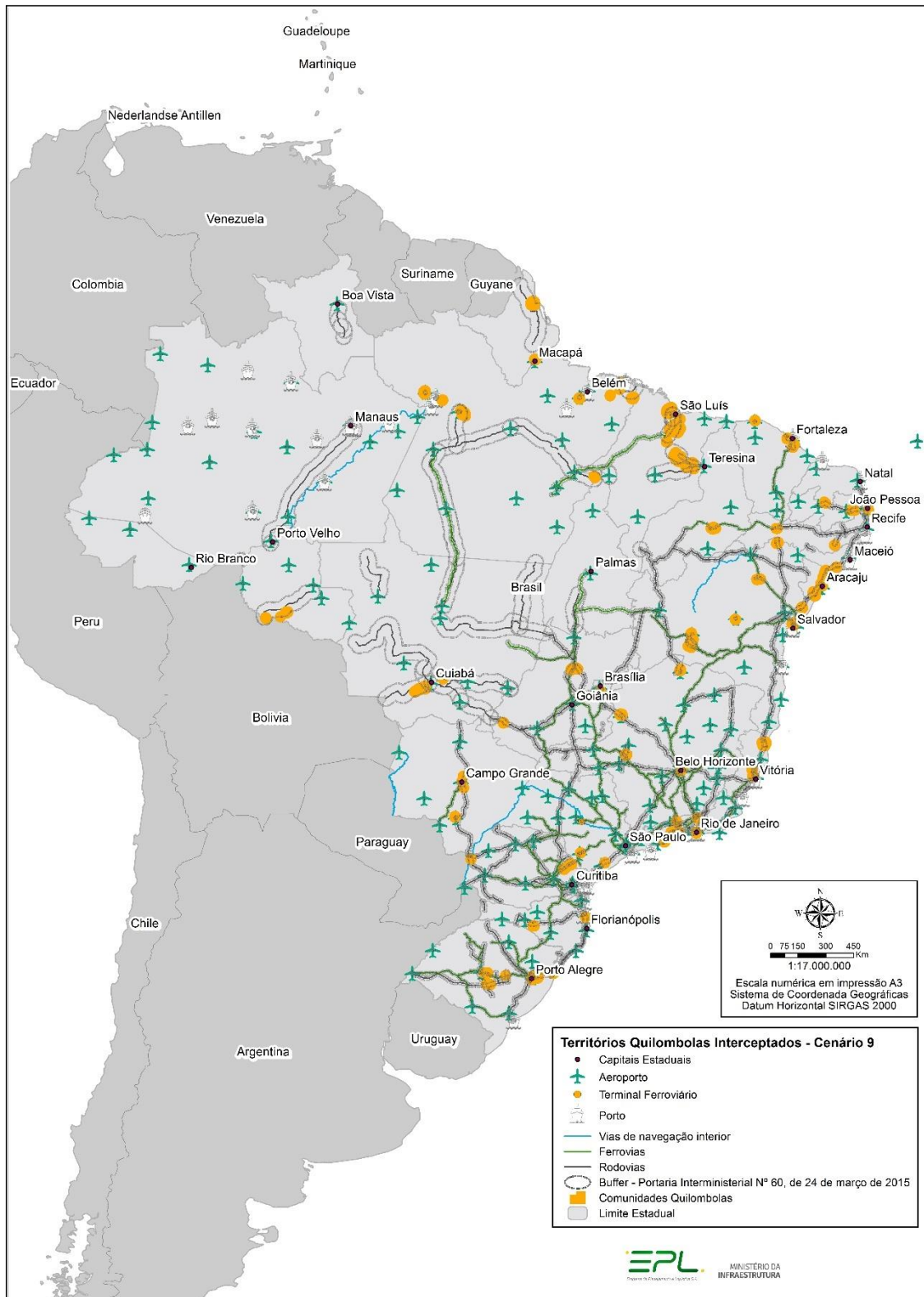


Figura 27: Infraestruturas de transporte com área de influência direta com intersecção com TQs – Cenário 9

## 5.2.4. Considerações Gerais sobre os Cenários

A Tabela 6 abaixo permite cotejar os resultados dos indicadores para os diferentes cenários, tanto para as TIs como para as TQs, possibilitando desta forma exercícios de análise integrada dos dados em seguida.

Tabela 6: Indicadores ITI (Terras Indígenas) e ITQ (Terras Quilombolas) dos cenários do PNL 2035.

CENÁRIOS	1	2, 3, 4, 5 e 7	6 e 8	9
Nº de Terras Indígenas potencialmente impactadas	202	181	202	164
Total de Terras Indígenas registradas	627	627	627	627
<b>Indicador ITI (%)</b>	<b>32,22</b>	<b>28,87</b>	<b>32,22</b>	<b>26,16</b>
Nº de Territórios Quilombolas potencialmente impactados	152	174	187	157
Total de Territórios Quilombolas registrados	451	451	451	451
<b>Indicador ITQ (%)</b>	<b>33,70</b>	<b>38,58</b>	<b>41,46</b>	<b>34,81</b>

Em relação ao ITI, podemos considerar preliminarmente que:

- i. O cenário C9 apresenta a maior vantajosidade em relação ao número de TIs interceptadas pelo buffer das infraestruturas de transporte, pois apresenta o menor valor do indicador (26,16%);
- ii. Os cenários C1 e C6/C8 apresentam, coincidentemente, o mesmo valor do indicador (32,22%) apesar de representarem situações distintas de infraestruturas, sendo também o maior valor dentre os indicadores apurados;
- iii. Os cenários C2/C3/C4/C5/C7 apresentam o valor intermediário dentre os indicadores;
- iv. O resultado dos ITIs dos cenários com os maiores valores (32,22%) e, portanto, com maior quantidade de TIs potencialmente impactadas (202 TIs), a saber C1 e C6/C8, representam um incremento de 10,4% em relação ao resultado do ITI intermediário (C2/C3/C4/C5/C7, com 28,7% e 181 TIs). Já os cenários com ITI intermediário (C2/C3/C4/C5/C7) representam um incremento de 9,4% em relação ao ITI de menor valor (C9, com 26,16% e 164 TIs). Fica constatado que a variação do ITI entre grupos de cenários com ITI iguais apresenta valores muito próximos em

termos percentuais, com uma diferença de apenas 1% no incremento de um para o outro; e,

- v. A se considerar o maior e o menor valor de ITI obtido, a diferente é de 18,72%.

Em relação ao ITQ, podemos considerar preliminarmente que:

- i. O cenário C1 apresenta a maior vantajosidade em relação ao número de TQs interceptadas pelo buffer das infraestruturas de transporte, pois apresenta o menor valor do indicador (33,70%);
- ii. Os cenários C6/C8 apresentam o maior valor dentre os indicadores apurados (41,46%);
- iii. Os cenários C2/C3/C4/C5/C7 e o cenário C9 apresentam os valores intermediários dentre os indicadores, com 38,58% e 34,81%, respectivamente; e,
- iv. O incremento do maior índice obtido no ITQ (C6/C8, ITQ = 41,46%) em relação ao menor índice (C1, ITQ = 33,70%) é de 18,81%, ou seja, praticamente igual a esta variação nas TIs (18,72%)

Sendo o recorte por Terra ou Reserva Indígena afetada pelas infraestruturas de transporte, as cinco mais interceptadas, independente do modo de transporte, estão apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7: Quantidade de interceptações por reserva ou terra Indígena (5 maiores ocorrências)

<b>TERRA OU RESERVA INDÍGENA</b>	<b>ESTADO</b>	<b>ETNIA</b>	<b>QUANTIDADE DE INTERCEPTAÇÕES</b>
Reserva Indígena Cachoeira dos Inácios	SC	Guarani e Guarani Mbya	40
TI Jaraguá	SP	Guarani Mbya	32
TI Ilha da Cotinga	PR	Guarani e Guarani Mbya	26
TI Pitaguary	CE	Pitaguary	23
TI Kariri-Xokó	AL	Kariri-Xocó	19



Sendo o recorte por Território Quilombola afetado pelas infraestruturas de transporte, os cinco mais interceptados, independente do modo de transporte, estão apresentadas na Tabela 8:

Tabela 8: Quantidade de interceptações por Território Quilombola (5 maiores ocorrências)

<b>TERRITÓRIO QUILOMBOLA</b>	<b>ESTADO</b>	<b>QUANTIDADE DE INTERCEPTAÇÕES</b>
Terra Quilombola Pedra do Sal (Camerino, João da Baiana, Prainha, Sacadura Cabral e Tia Aurora)	RJ	9
Terra Quilombola Luízes	MG	6
Terra Quilombola Sacopã	RJ	6
Terra Quilombola Família Silva	RS	5
Terra Quilombola Santana	PE	5

### 5.3. Potencial Espeleológico

O Plano Nacional de Logística – PNL, materializa o planejamento para o horizonte do ano de 2035, e reúne, além dos resultados, uma série de dados, informações, questões e modelos que contribuem para o desenvolvimento de análises específicas e para o constante uso do planejamento na tomada de decisões estratégicas por parte do governo federal, governos dos estados e do Distrito Federal, municípios, agências reguladoras, empresas públicas e privadas inseridas no sistema de transportes nacional. Logo, o PNL é um instrumento do Estado Brasileiro, que visa lançar um olhar para as necessidades e oportunidades atuais e futuras do sistema de transportes. No âmbito do PNL, o Potencial Espeleológico integra o planejamento dentro do aspecto ambiental.

Em relação à legislação ambiental aplicável ao tema, no nível federal citam-se como primeiras normas que tem como foco o patrimônio espeleológico a Resolução CONAMA nº 09/1986, que criou uma Comissão Especial para tratar o tema, e a Resolução CONAMA nº 05/1997, que aprovou o Programa Nacional de Proteção do Patrimônio Espeleológico. A Resolução CONAMA nº 01/1986 também previu a apresentação obrigatória de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) no caso de empreendimentos com potencial de causar danos ao patrimônio espeleológico.

A Constituição Federal de 1988, também deu relevância ao patrimônio espeleológico ao estabelecer que as cavidades naturais subterrâneas, ao lado dos sítios arqueológicos e pré-históricos constituem bens da União (art. 20, X).

A Portaria do IBAMA nº 887, de junho de 1990, estabeleceu a limitação de uso das cavidades naturais para estudos de ordem técnico-científica e atividades espeleológicas, étnico-culturais, turísticas, recreativas e educacionais; além de ratificar a obrigatoriedade de EIA para empreendimentos em áreas com potencial espeleológico e vetar a realização de intervenções lesivas às cavidades, como queimadas e desmatamento. De importância, também se destaca a instituição por esta portaria da "área de influência" de cavidades naturais subterrâneas, a qual seria definida conforme o caso, sendo previamente estabelecido um raio de proteção mínima de 250 m a partir da projeção em superfície, até que estudos detalhados fossem realizados.

Em outubro de 1990 foi publicado o Decreto Federal nº 99.556 que reafirmou regras da Portaria do IBAMA nº 887/1990, em especial as que limitam o uso das cavidades para objetivos específicos.

A Resolução CONAMA nº 347/2004, de forma a integrar a gestão do patrimônio espeleológico aos processos de licenciamento ambiental, instituiu o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas (CANIE), além de reafirmar a "área de influência" indicada pela Portaria nº 887/1990 do IBAMA.

Em 2008 o Decreto Federal nº 99.556 foi alterado pelo Decreto Federal nº 6.640/2008, o qual em conjunto a Portaria do IBAMA nº 887/1990, Resolução CONAMA nº 347/2004 e as Instruções Normativas (IN) MMA 02/2009 e 30/2012, constituem o regime jurídico de proteção ao patrimônio espeleológico.

O Decreto nº 99.556/1990, alterado pelo Decreto nº 6.640/2008, trata sobre os procedimentos para a classificação das cavernas a responsabilidade dos empreendedores em adotar medidas e ações para sua preservação. O órgão ambiental competente, no âmbito do licenciamento ambiental, deverá classificar o grau de relevância da cavidade natural subterrânea, observando os critérios estabelecidos pelo Ministério do Meio Ambiente. Assim, as IN MMA

02/2009 e 30/2012 estabelecem os detalhes acerca dos atributos a serem observados para a classificação de relevância das cavernas.

As Paisagens Cársticas são ambientes excepcionais caracterizados pela presença de cavernas, rios subterrâneos, fauna singular e possibilidade de ocorrência de sítios arqueológicos. Tendo em vista a relevância de tais atributos a espeleologia tem grande importância nos processos de licenciamento ambiental, que possibilitam efetuar um controle prévio e o acompanhamento das atividades e potenciais impactos ao ambiente.

Das cavernas reconhecidas no mundo, cerca de 90% desenvolvem-se em rochas carbonáticas, destacando-se os calcários e dolomitos. Porém, devido a variáveis geológicas, geomorfológicas e climáticas, arenitos e quartzitos são também muito susceptíveis à formação de cavernas.

O Brasil, país dominado por clima tropical úmido (equatorial) e subúmido (savânico), possui uma extensa área de ocorrência de rochas carbonáticas, estimada por Auler et al. (2001) em cerca de 190.000 km.

O Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV), do Instituto Chico Mendes, tem como competência e objetivo produzir - por meio da pesquisa científica, do ordenamento e da análise técnica de dados - o conhecimento necessário à conservação do Patrimônio Espeleológico, além de executar e auxiliar ações de manejo para a conservação desse Patrimônio (Portaria nº 78, de 03/09/2009, do Instituto Chico Mendes).

A existência de cavidades naturais depende de um enfoque ambiental amplo, sendo que as feições de superfície, em especial de solos, relevo e hidrologia, ademais de geologia, fornecem evidências sobre a dinâmica subterrânea de recarga-circulação-descarga hídrica, e indicações sobre a possibilidade de existência de cavidades naturais.

O Brasil possui um alto potencial espeleológico. Segundo Piló e Auler (2011) menos de 5% das cavernas existentes no Brasil foram identificadas sendo que o potencial espeleológico se situa seguramente na faixa de algumas centenas de milhares de cavernas.

Dessa forma, os autores acima citados defenderam a adoção de um referencial para a construção de modelo do potencial espeleológico no país (baseado em dados estimados), a partir da relação entre o número de cavernas conhecidas nas principais litologias, com o provável potencial ainda não conhecido (Tabela 9).

Tabela 9: Estimativa do potencial espeleológico brasileiro das cavernas por litologia

LITOLOGIA	NÚMERO DE CAVERNAS CONHECIDAS	PROVÁVEL POTENCIAL (CAVERNAS AINDA NÃO CONHECIDAS)	PERCENTAGEM DE CAVERNAS CONHECIDAS
Carbonatos	7.000	> 150.000	< 5%
Quartzitos	510(*)	> 50.000	< 1%
Arenitos	510(*)	> 50.000	< 1%
Minério de Ferro	2.000	> 10.000	< 20%
Outras litologias	200	> 50.000	< 0,5%

Fonte: Piló e Auler (2011, p. 9), modificado por Jansen et al., 2012. (\*) Valores aproximados, extraídos da base de dados do CECAV de 01 de junho de 2012.

O indicador Potencial Espeleológico representa a relação da litologia cárstica, consideradas as respectivas potencialidades para ocorrência de ambientes geológicos sob regime especial de proteção (cavidades), definidas pela ocorrência e geometria litológica, com a dimensão da faixa que compreende a área prevista para o desenvolvimento do projeto de infraestrutura de transportes.

O objetivo é indicar as condições ambientais relacionadas à potencialidade de ocorrências de ambientes geológicos caracterizados como cavidades naturais e demais atributos espeleológicos sob regime especial de proteção, existentes na faixa de estudo de infraestrutura de transportes, para fins de redução na interferência nestes ambientes.

### 5.3.1. Metodologia de Cálculo do Indicador

Diante da necessidade evidente de dados geoespacializados que pudessem aprimorar a gestão do Patrimônio Espeleológico e, principalmente, auxiliar a análise de processos de licenciamento ambiental de atividades lesivas aos ambientes cársticos, o CECAV iniciou em 2005 o desenvolvimento de metodologia para mapear áreas do território brasileiro favoráveis à ocorrência

de cavernas, a partir do Mapa Geológico do Brasil, na escala 1:2.500.000, elaborado, em 2003, pela CPRM.

Foram utilizadas as cinco classes de grau de potencialidade anteriormente estabelecidas (JANSEN, 2011): “Muito Alto”; “Alto”; “Médio”; “Baixo”; e “Ocorrência Improvável”. Para cada classe foram agrupados os tipos de rochas, ponderando seus aspectos e respeitando a frequência de ocorrência de cavidades, conforme **Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Como resultado, obteve-se que 78,4% das cavidades estão localizadas em áreas com graus de potencialidade de ocorrência Muito Alto e Alto, ou seja, desenvolvidas basicamente em rochas carbonáticas e em formações ferríferas; 12,8% em áreas com grau de potencialidade Médio, englobando, em especial, os arenitos e quartzitos, com vários registros de ocorrência em todo o Brasil; e 8,7% do total em locais de Baixa potencialidade e Ocorrência Improvável (Tabela 10).

Tabela 10: Grau de potencialidade de ocorrência de cavernas no Brasil, conforme a litologia

LITOTIPO	GRAU DE POTENCIALIDADE
Calcário, Dolomito, Evaporito, Metacalcário, Formação ferrífera bandada, Itabirito e Jaspilito.	Muito Alto
Calcrete, Carbonatito, Mármore e Marga.	Alto
Arenito, Conglomerado, Filito, Folhelho, Fosforito, Grauvaca, Metaconglomerado, Metapelito, Metassiltito, Micaxisto, Milonito, Quartzito, Pelito, Riolito, Ritmito, Rocha calcisilicática, Siltito e Xisto.	Médio
Anortosito, Arcóseo, Augengnaisse, Basalto, Charnockito, Diabasio, Diamictito, Enderbitto, Gabro, Gnaisse, Granito, Granitóide, Granodiorito, Hornfels, Kinzigito, Komatito, Laterita, Metachert, Migmatito, Monzogranito, Olivina gabro, Ortoanfíbolito, Sienito, Sienogranito, Tonalito, Trondhjemitto, entre outros litotipos.	Baixo
Aluvião, Areia, Argila, Cascalho, Lamito, Linhito, Turfa e outros sedimentos.	Ocorrência Improvável

O indicador ambiental para o Potencial Espeleológico foi estruturado com base nos dados do Mapa de Potencialidade de Cavernas no Brasil do Cadastro Nacional e Informações Espeleológicas (CANIE), considerando os

potenciais “Muito Alto”, “Alto”, “Médio”, “Baixo” e “Ocorrência Improvável” de ocorrência de cavidades naturais. O recorte levou em consideração os empreendimentos do PNL, para cada cenário estudado, e a área de influência de 250 metros estabelecida na Resolução CONAMA nº 347/2004.

---

$$IPE = 100 * (\text{área interceptada pelo empreendimento para cada potencialidade} / \text{área total da potencialidade})$$

---

O resultado desse indicador é dado em porcentagem (%), e ele é analisado por duas perspectivas: quanto menor a área impactada, independente da potencialidade, melhor o indicador e considerando as potencialidades “Muito Alto” (MA), “Alto” (A), “Médio” (M), “Baixo” (B) e “Ocorrência Improvável” (OI) de ocorrência de cavidades naturais, o maior impacto poderá ocorrer naquelas áreas de “Muito Alto” e diminuirá nas áreas de “Ocorrência Improvável”.

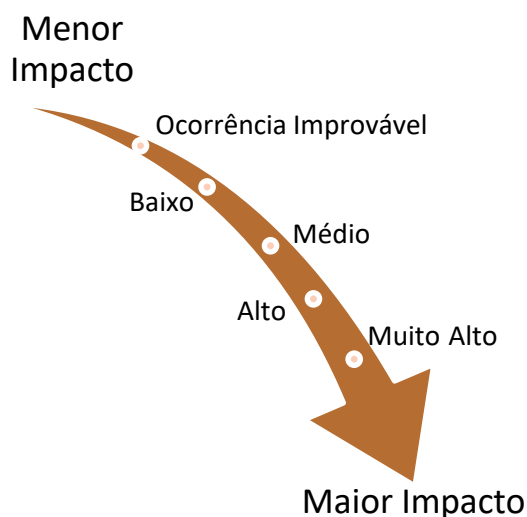


Figura 28: Indicador ambiental para o Potencial Espeleológico – croqui esquemático

### 5.3.2. Resultados

#### Cenário 1

Para o Cenário 1 foi identificado o total da área de infraestrutura a ser instalada e verificado quanto dessa área intercepta as áreas de cada Classe Espeleológica estabelecida no Mapa do ICMBIO (CECAV), conforme pode ser observado na Figura 30.

Os empreendimentos de infraestrutura interceptam uma área aproximada de 1.423,241 km<sup>2</sup> na potencialidade "Muito Alto", apresentando um indicador de 9,74 %. Nas áreas de potencial "Alto", foram interceptados 1.154,705 km<sup>2</sup> e o indicador para essa potencialidade foi de 7,9%. Para o de "Médio" a área foi de 3.034,457 km<sup>2</sup> e o resultado do indicador foi 20,77%. Nas áreas de potencial "Baixo", foram interceptados 4.712,807 km<sup>2</sup>, a maior área dentre as potencialidades do cenário, e o indicador para essa potencialidade foi de 32,26%. Por fim, o indicador de potencial espeleológico para as áreas de "Ocorrência Improvável" foi de 29,32%, com uma área de 4.283,149 km<sup>2</sup>. A área total de impacto dos empreendimentos do cenário 1 foi de 14.608,36 km<sup>2</sup>.



Figura 29: Resultados para o Cenário 1

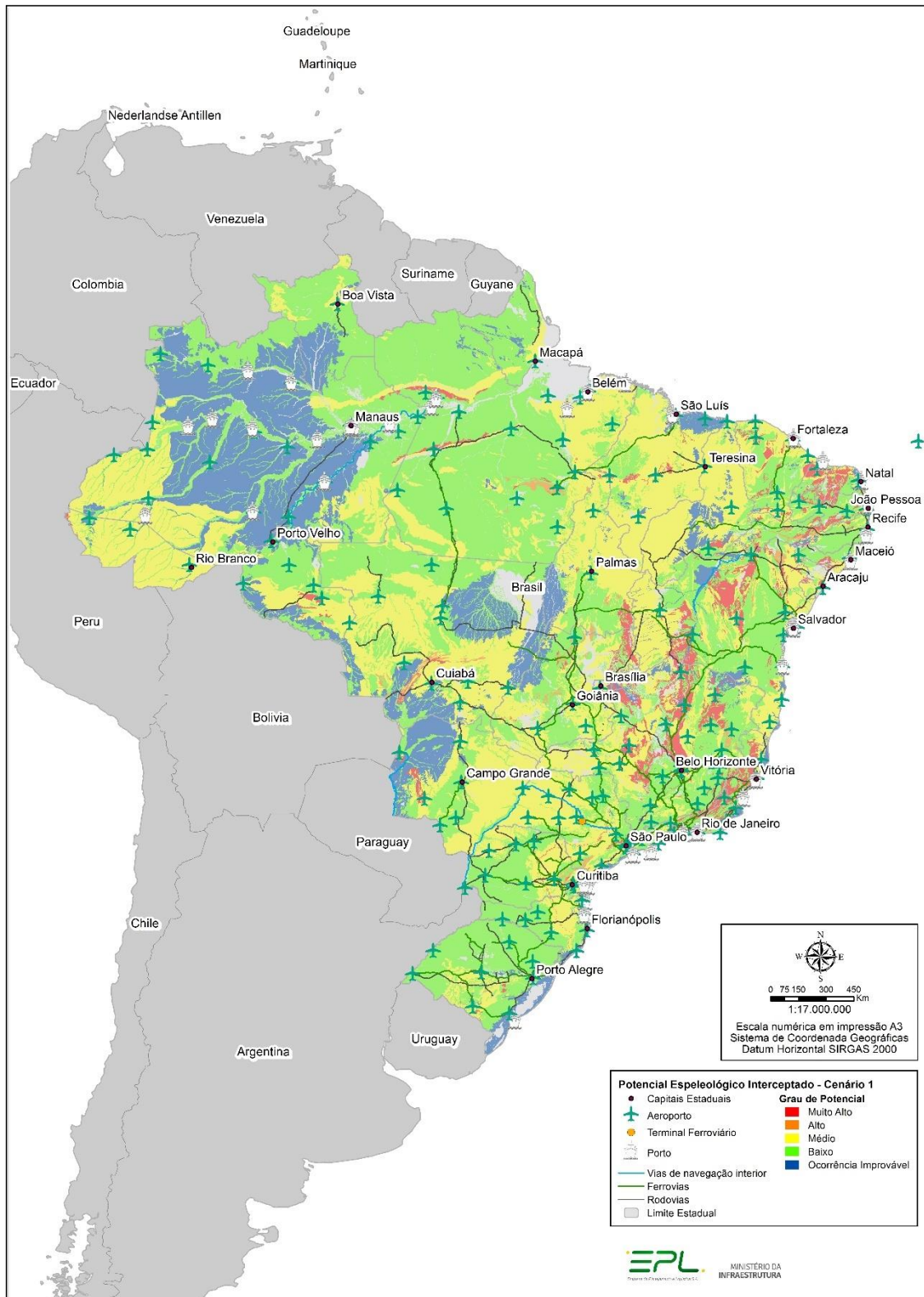


Figura 30: Classes de Potencialidade Espeleológica interceptada pela infraestrutura de transporte prevista para o Cenário 1



### **Cenários 2, 3, 4, 5 e 7**

Os referidos cenários utilizam a mesma base de dados de empreendimento, por isso, os resultados para os indicadores foram iguais, o que possibilitou seu agrupamento nesse item.

Nesse contexto, para os Cenários 2, 3, 4, 5 e 7 foi identificado o total da área de infraestrutura a ser instalada e verificado quanto dessas áreas interceptam as áreas de cada Classe Espeleológica estabelecida no Mapa do ICMBIO (CECAV), conforme observado na Figura 32.

Os empreendimentos de infraestrutura interceptam uma área aproximada de 1.785,765 km<sup>2</sup> na potencialidade "Muito Alto", apresentando um indicador de 10,11 %. Nas áreas de potencial "Alto", foram interceptados 1.409,814 km<sup>2</sup> e o indicador para essa potencialidade foi de 7,98%. Para o de "Médio" a área foi de 3.786,358 km<sup>2</sup> e o resultado do indicador foi 21,44%. Nas áreas de potencial "Baixo", foram interceptados 5.746,671 km<sup>2</sup>, a maior área dentre as potencialidades do cenário, e o indicador para essa potencialidade foi de 32,55%. Por fim, o indicador de potencial espeleológico para as áreas de "Ocorrência Improvável" foi de 27,91%, com uma área de 4.927,636 km<sup>2</sup>. A área total de impacto dos empreendimentos do cenário 1 foi de 17.656,24 km<sup>2</sup>.



Figura 31: Resultados para os Cenários 2, 3, 4, 5 e 7

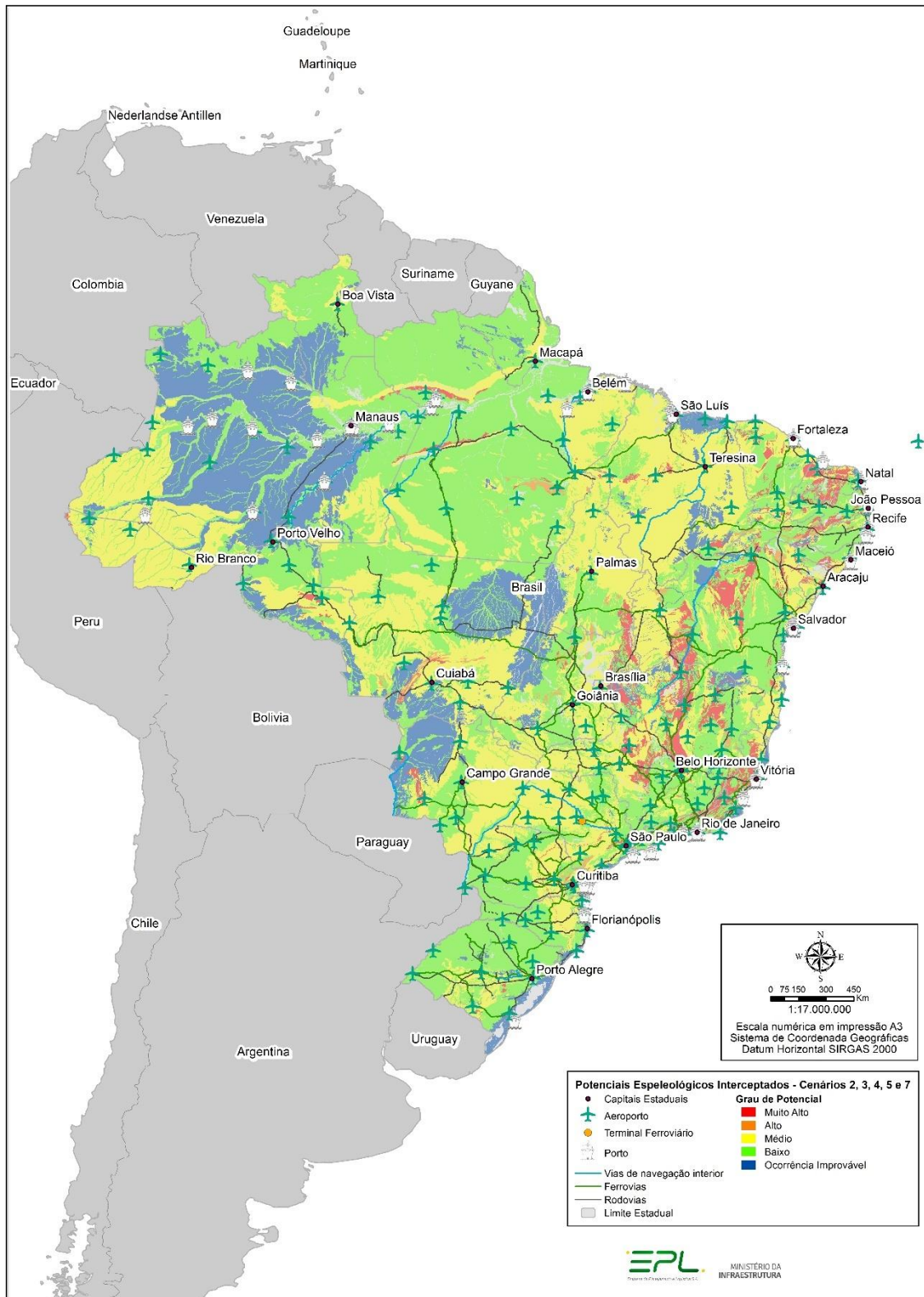


Figura 32: Classes de Potencialidade Espeleológica interceptada pela infraestrutura de transporte prevista para o Cenários 2, 3, 4, 5 e 7

## Cenário 6 e 8

Os referidos cenários utilizam a mesma base de dados de empreendimento, por isso, os resultados para os indicadores foram iguais o que possibilitou seu agrupamento nesse item.

Nesse contexto, para os Cenários 6 e 8 foi identificado o total da área de infraestrutura a ser instalada e verificado quanto dessas áreas interceptam as áreas de cada Classe Espeleológica estabelecida no Mapa do ICMBIO (CECAV), conforme pode ser observado na Figura 34.

Os empreendimentos de infraestrutura interceptam uma área aproximada de 2.201,995 km<sup>2</sup> na potencialidade "Muito Alto", apresentando um indicador de 10,92 %. Nas áreas de potencial "Alto", foram interceptados 1.691,777 km<sup>2</sup> e o indicador para essa potencialidade foi de 8,39%. Para o de "Médio" a área foi de 4.457,698 km<sup>2</sup> e o resultado do indicador foi 22,10%. Nas áreas de potencial "Baixo", foram interceptados 6.404,584 km<sup>2</sup>, a maior área dentre as potencialidades do cenário, e o indicador para essa potencialidade foi de 31,76%. Por fim, o indicador de potencial espeleológico para as áreas de "Ocorrência Improvável" foi de 26,83%, com uma área de 5.411,001 km<sup>2</sup>. A área total de impacto dos empreendimentos do cenário 1 foi de 20.167,05 km<sup>2</sup>.



Figura 33: Resultados para os Cenários 6 e 8

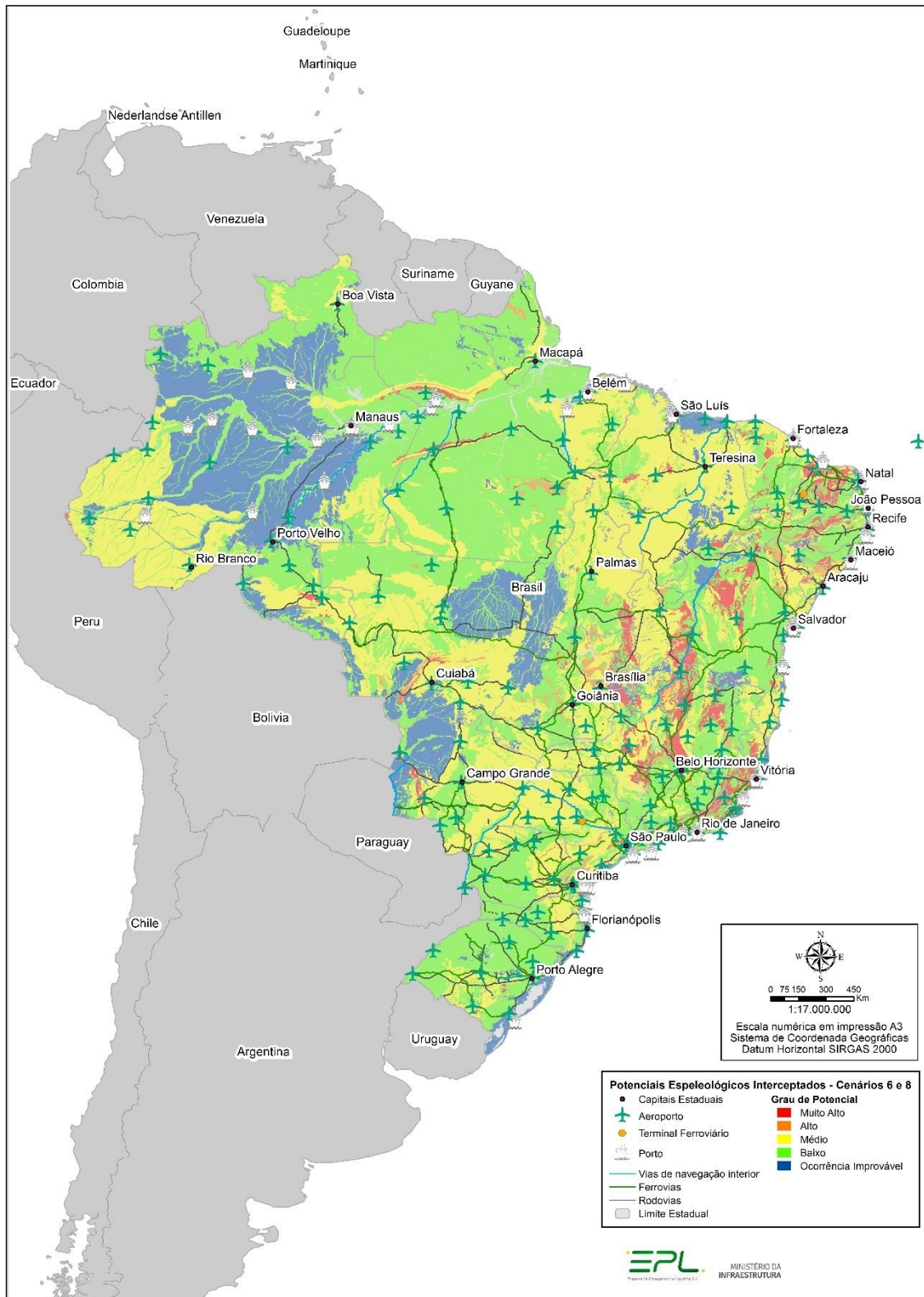


Figura 34: Classes de Potencialidade Espeleológica interceptada pela infraestrutura de transporte prevista para o Cenários 6 e 8.

## Cenário 9

Para o Cenário 9 foi identificado o total da área de infraestrutura a ser instalada e verificado quanto dessa área intercepta as áreas de cada Classe Espeleológica estabelecida no Mapa do ICMBIO (CECAV), conforme pode ser observado na Figura 36.

Os empreendimentos de infraestrutura interceptam uma área aproximada de 1.544,082 km<sup>2</sup> na potencialidade "Muito Alto", apresentando um indicador de 10,92 %. Nas áreas de potencial "Alto", foram interceptados 1.248,692 km<sup>2</sup> e o indicador para essa potencialidade foi de 8,39%. Para o de "Médio" a área foi de 3.155,298 km<sup>2</sup> e o resultado do indicador foi 22,10%. Nas áreas de potencial "Baixo", foram interceptados 5.021,624 km<sup>2</sup>, a maior área dentre as potencialidades do cenário, e o indicador para essa potencialidade foi de 31,76%. Por fim, o indicador de potencial espeleológico para as áreas de "Ocorrência Improvável" foi de 26,83%, com uma área de 4.511,405 km<sup>2</sup>. A área total de impacto dos empreendimentos do cenário 1 foi de 15.481,1 km<sup>2</sup>.



Figura 35: Resultados para o Cenário 9

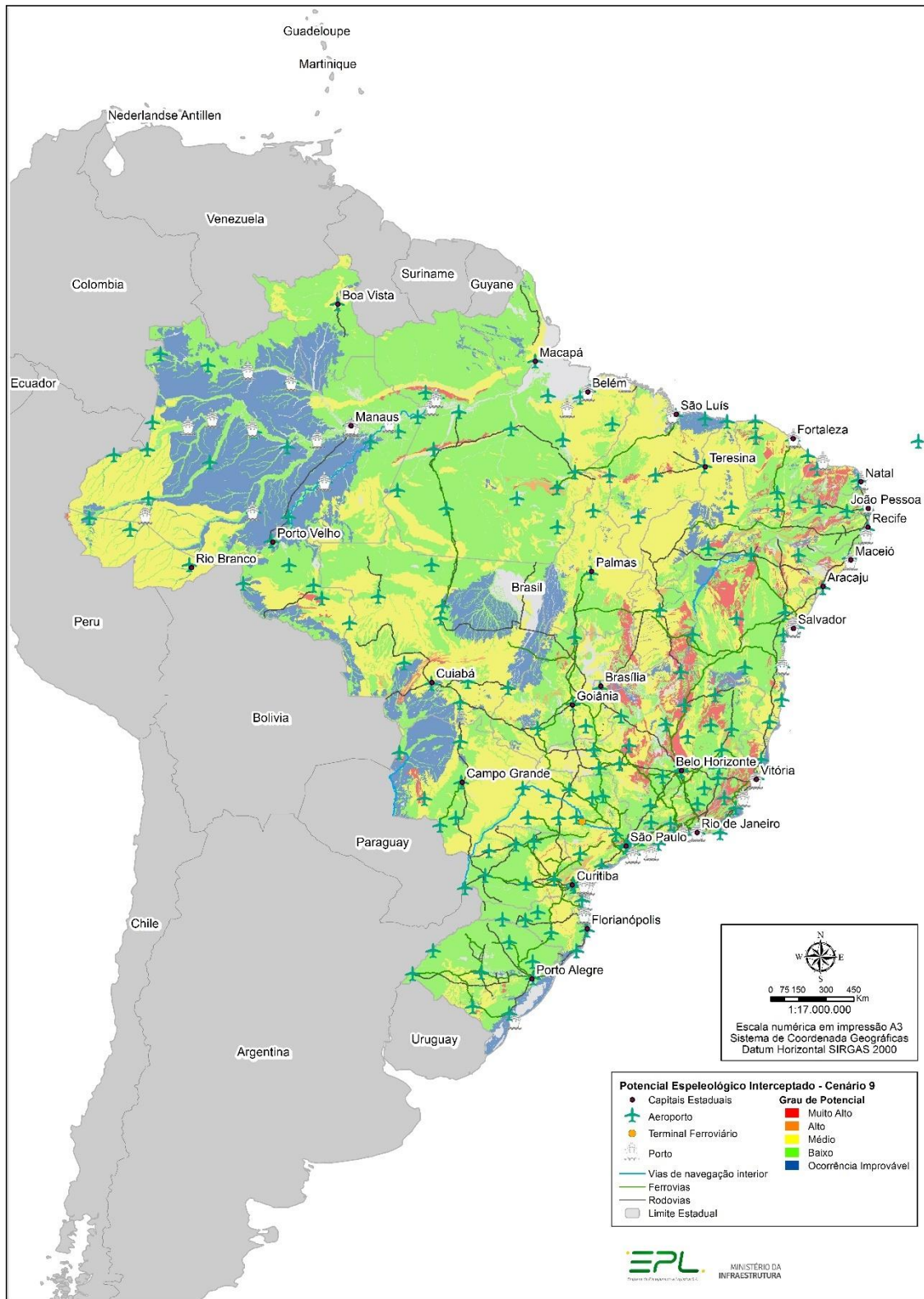


Figura 36: Classes de Potencialidade Espeleológica interceptada pela infraestrutura de transporte prevista para o Cenário 9

### 5.3.3. Considerações Gerais Sobre os Cenários

Dos cenários analisados percebe-se que os cenários 1 e 9 são os que apresentam menor interferência em áreas de potencialidade espeleológica “Muito Alto” e “Alto”, e conseqüentemente maior interferência em áreas de “Baixo” e “Ocorrência Improvável”. Isso significa que os empreendimentos desses dois cenários possivelmente impactariam uma menor quantidade de cavernas, muitas vezes não registradas.

Ainda, conforme a Tabela 11, é possível inferir que, aproximadamente, 60% dos empreendimentos de infraestrutura de transporte implantados ou com previsão de implantação estão localizados nas áreas de “Baixo” e “Ocorrência Improvável” de ocorrência de Cavidades Naturais.

Tabela 11: Indicadores IPE para as 5 potencialidades considerando os 9 cenários do PNL 2035

CENÁRIO	1	2, 3, 4, 5 e 7	6 e 8	9
Indicador IPE (MA) (%)	9,74	10,11	10,92	9,97
Indicador IPE (A) (%)	7,90	7,98	8,39	8,07
Indicador IPE (M) (%)	20,77	21,44	22,10	20,38
Indicador IPE (B) (%)	32,26	32,55	31,76	32,44
Indicador IPE (OI) (%)	29,32	27,91	26,83	29,14

### 5.4. Potencial Arqueológico

O Plano Nacional de Logística – PNL, demonstra o planejamento estratégico da infraestrutura nacional até o ano de 2035, e reúne, além dos resultados, uma série de dados, informações, questões e modelos que contribuem para o desenvolvimento de análises para o constante uso do planejamento na tomada de decisões estratégicas por parte dos governos federal, estadual e municipais bem como de agências reguladoras, empresas públicas e privadas inseridas no sistema logístico nacional. O PNL é um instrumento do Estado Brasileiro, que visa lançar um olhar para as necessidades e oportunidades atuais e futuras do sistema de transportes. No âmbito do PNL, o Potencial Arqueológico integra o planejamento dentro do aspecto ambiental.

A preservação do patrimônio arqueológico brasileiro, encontra-se previsto na legislação nacional com a promulgação da Lei Complementar nº 3.924/61 e

inseriu este componente cultural no quadro jurídico nacional e fortalecido por meio da publicação da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 com seus Artigos nº. 215 e 216, juntamente de uma coletânea de ferramentas legais, Portaria nº 07/88 da Secretaria do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN), Portaria nº 230/02 do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), e mais recentemente a Instrução Normativa do IPHAN 001/15.

Nas últimas década, ocorreu um aumento do número de obras de infraestruturas por todo território nacional e conforme apresentado nas análises publicadas pelo PNL, nos próximos anos, haverá um aumento ainda maior na matriz de transportes brasileira, levando a realização de mais obras e aumentando a possibilidade de sítios arqueológicos sejam identificados e possivelmente interceptados.

O IPHAN tem como competência regular e fiscalizar todos os bens patrimoniais brasileiros, incluindo os bens arqueológicos; bem como permitir e avaliar tecnicamente todas as pesquisas científicas que são realizadas com esses bens acautelados, além de dar publicidade aos dados produzidos pelas pesquisas avaliadas bem como ações voltadas para a conservação desse Patrimônio.

O objetivo de demonstrar o potencial arqueológico constitui em indicar as condições relacionadas à potencialidade de ocorrências de bens arqueológicos já identificados e cadastrados pelo IPHAN, existentes na faixa de estudo, para a visualização dos diversos cenários considerando a infraestrutura no PNL.

Deste modo, este tópico foi elaborado visando identificar quais empreendimentos e cenários analisados pelo PNL interceptam a área de influências os sítios arqueológicos registrados no IPHAN, uma vez que quanto menor o número de bens interceptados, menor são os possíveis impactos a estes bens e as possíveis compensações e estudos a esses sítios.

Contudo, da mesma forma, este tópico também visa demonstrar quantos sítios arqueológicos foram identificados e cadastrados por cada cenário, uma vez



que quanto maior o número de sítios identificados, maior são as quantidades de informações científicas disponibilizadas para o fortalecimento da ciência arqueológica brasileira bem como orienta e auxilia as futuras obras de instalação e ampliação dos empreendimentos de infraestruturas, projetados e existentes, a impactar o menor número possível de bens arqueológicos.

#### **5.4.1. Metodologia de Cálculo do Indicador**

Nesse contexto, o cadastro nacional de sítios arqueológicos realizado pelo IPHAN, como uma forma de dar publicidade aos patrimônios arqueológicos, vem sendo atualizado de forma constante pelo órgão, abrangendo todos dados dos sítios arqueológicos identificados provenientes de estudos e prospecções arqueológicas, material bibliográfico e trabalhos de campo realizados. A partir de 2010, esse cadastro recebeu um número significativo de registros de sítios arqueológicos, provenientes de estudos científicos ligados a processos de licenciamento ambiental federal. Assim, atualmente, o IPHAN disponibilizou mais de 24 mil registros em sua base de dados.

Contudo, o banco de dados do IPHAN apenas registra o ponto central dos sítios cadastrados e não representa a área de influência real desses sítios, para tanto, afim de criar o indicativo dos sítios arqueológicos, será utilizado uma metodologia baseado em uma distância do ponto central determinada por exemplos etnográficos e históricos dentro de uma hipótese aplicável de movimentação dos povos originais, adotando um raio de 5km para a análise das áreas dos sítios arqueológicos (HIGGS e VITA-FINZI. 1972).

No presente estudo, a identificação e o mapeamento dos bens arqueológicos serão utilizados como um indicador de uma maior ou menor interferência dos empreendimentos analisados ao patrimônio cultural nacional, que será calculado pela fórmula:

$$IBA = 100 * (\text{Bens culturais interceptados} / \text{Total de bens culturais cadastrados})$$

Sendo que o resultado desse indicador é dado em porcentagem (%), de modo que quanto menor o resultado obtido (menor quantidade de bens

arqueológicos impactados pelo projeto de infraestrutura), melhor é o resultado para esse.

Contudo, o indicador pode ser analisado também por outra perspectiva, quanto maior a interferência dos empreendimentos em áreas com potencial arqueológico, maior o número de sítios arqueológicos que serão identificados e registrados pelo IPHAN, o que enriquece e muito o conhecimento nacional sobre os bens culturais.

#### 5.4.2. Resultados

##### **Cenário 1**

O Cenário 1, foi avaliado conforme a metodologia descrita, verificou-se que os empreendimentos de infraestrutura de transporte previstos interceptam 466 sítios arqueológicos de um total de 20.916, conforme pode ser observado na Figura 41. O indicador de Potencial Arqueológico para o Cenário 1 é de 2,23%.

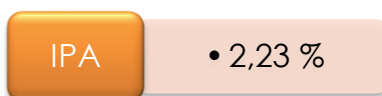


Figura 37: Resultado para o Cenário 1

##### **Cenários 2, 3, 4, 5 e 7**

Como pode ser observado na Figura 42, para o Cenário 2, Cenário 3, Cenário 4, Cenário 5 e o Cenário 7, verificou-se no presente estudo que cada um dos cenários apresenta área de influência de 566 sítios arqueológicos interceptados por empreendimentos de infraestrutura de transporte, de um total de 20.916.

O resultado para cada um desses cenários foi de 2,71% para o Indicador de Potencial Arqueológico.



Figura 38: Resultado para os Cenários 2, 3, 4, 5 e 7

### **Cenário 6 e 8**

Para cada um dos Cenário 6 e Cenário 8 observou-se que para os empreendimentos de infraestrutura de transportes, 617 deles interceptam, de um total de 20.916, conforme pode ser observado na Figura 43.

O resultado para o Indicador de Potencial Arqueológico foi de 2,95%, para cada um dos Cenários 6 e 8.

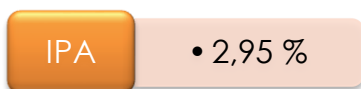


Figura 39: Resultado para os Cenários 6 e 8

### **Cenário 9**

Os empreendimentos de infraestrutura de transporte para o Cenário 9 interceptam o buffer de 548 sítios arqueológicos de um total de 20.916, como pode ser observado na Figura 44.

Esse Cenário 9 obteve 2,62% para o valor de Indicador de Potencial Arqueológico.

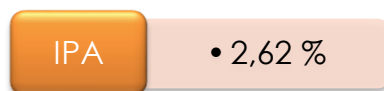


Figura 40: Resultado para o Cenário 9

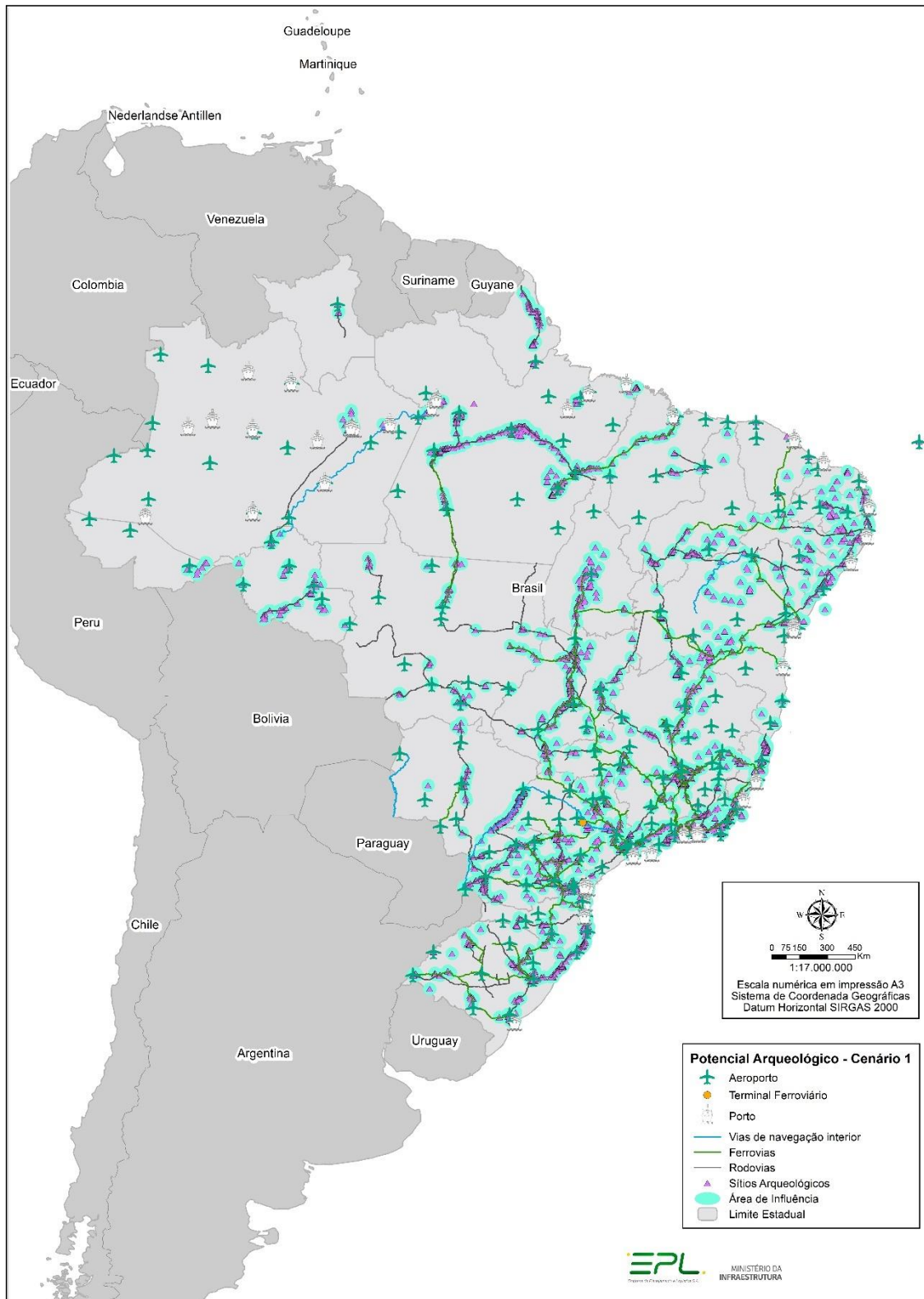


Figura 41: área de influência dos sítios arqueológicos interceptados pelas infraestruturas de transporte previstas para o Cenário 1.

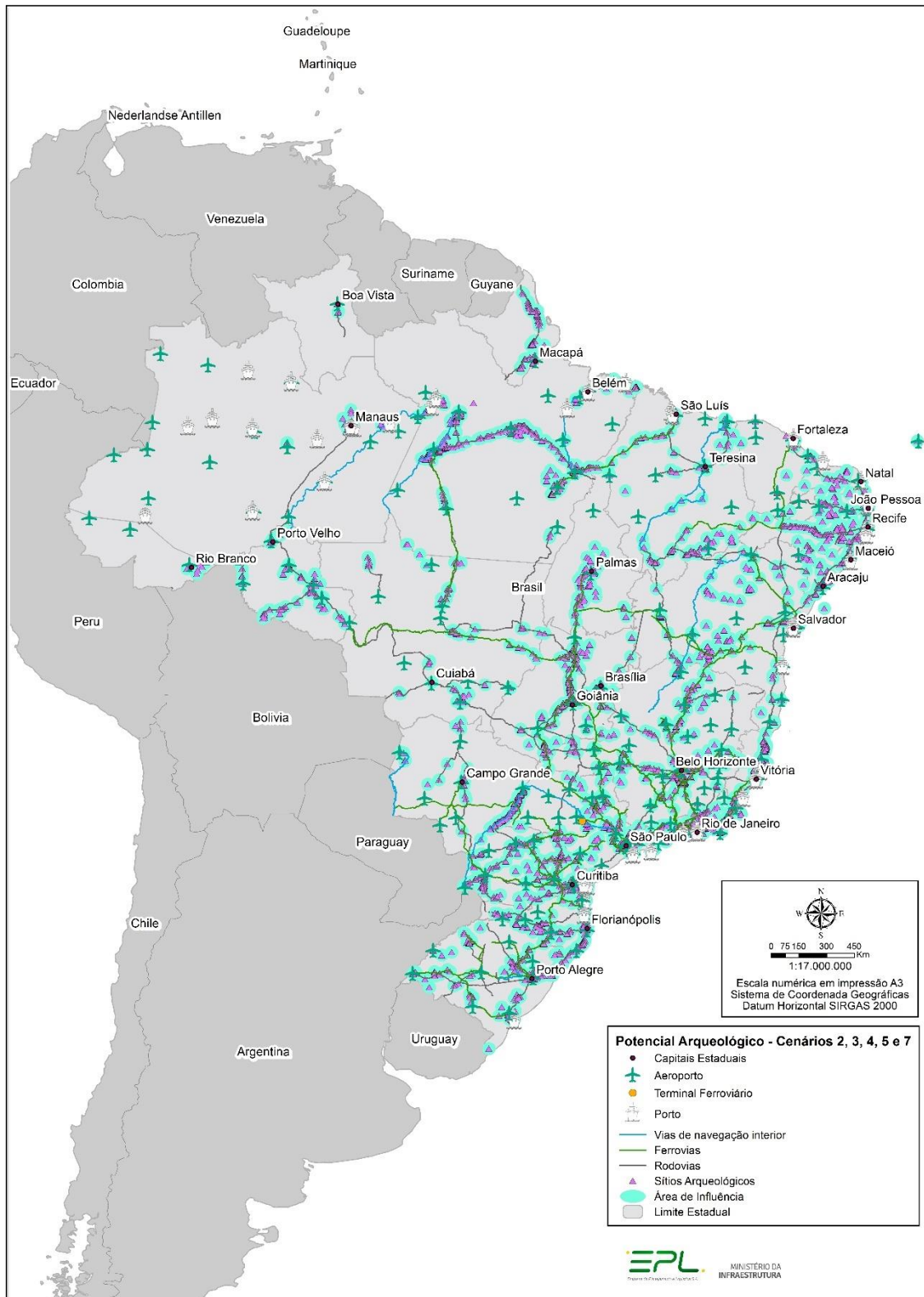


Figura 42: Área de influência dos sítios arqueológicos interceptados pelas infraestruturas de transporte previstas para o Cenário 2, 3, 4, 5 e 7.

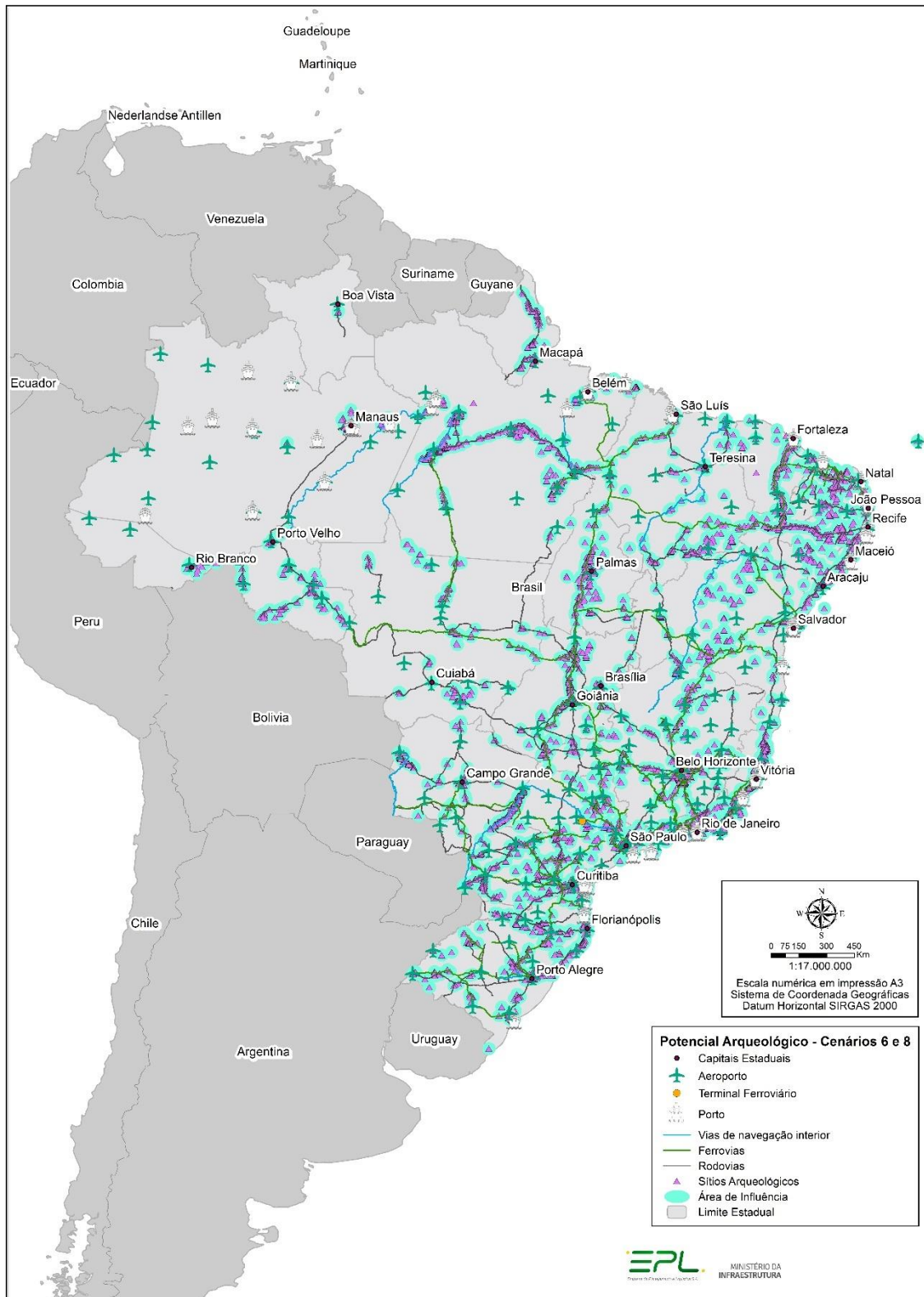


Figura 43: Área de influência dos sítios arqueológicos interceptados pelas infraestruturas de transporte previstas para o Cenário 6 e 8.

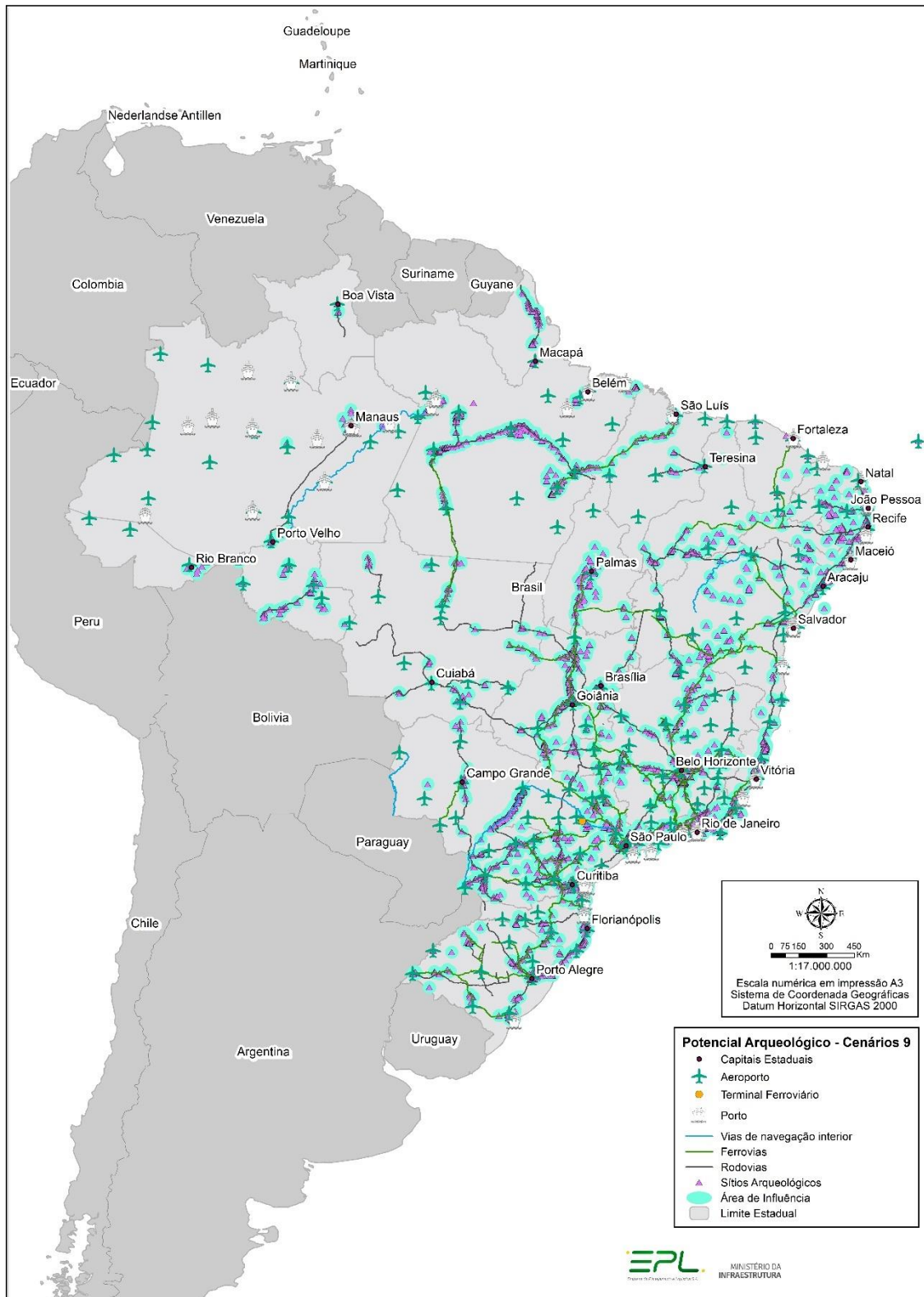


Figura 44: Área de influência dos sítios arqueológicos interceptados pelas infraestruturas de transporte previstas para o Cenário 9

### 5.4.3. Considerações Gerais sobre os Cenários

A Tabela 12 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** traz o resumo dos resultados do Indicador de Potencial Arqueológico, sendo observado que quanto menor a interceptação na área de influência dos sítios arqueológicos, menor a quantidade de sítios identificados e uma menor quantidade de dados científicos levantados para orientar ações futuras para estes cenários.

Tabela 12: Indicador dos sítios arqueológicos interceptados para os cenários propostos no PNL

CENÁRIOS	1	2, 3, 4, 5 e 7	6 e 8	9
Sítios Interceptados	466	566	617	548
Total de Sítios	20916	20916	20916	20916
<b>Indicador IPA (%)</b>	2,23	2,71	2,95	2,62

Verificou-se que o Cenário 1 intercepta um menor número de áreas de influência de sítios arqueológicos, demonstrando uma possibilidade menor de impactos aos bens patrimoniais, sendo o melhor cenário para preservação *in situ* dos bens arqueológicos. Contudo, por sua vez, este cenário também demonstra que estes empreendimentos em andamento identificam menos áreas com potencial arqueológico de que os demais cenários e desta forma diminui as informações relacionados aos bens que possam estar presentes e dificultando o planejamento e os estudos futuros para o componente arqueológico do licenciamento ambiental de novas obras de infraestruturas e/ou ampliação das já existentes, sendo o pior cenário nessa perspectiva.

O Cenário 9, tem o segundo menor valor de interceptação das áreas de influências de sítios arqueológicos, portanto é o segundo melhor cenário para a possibilidade de impactos e o segundo pior cenário levando em consideração a identificação de elementos arqueológicos para futuros estudos.

Os Cenários 2, 3, 4, 5 e 7 em relação aos indicadores em análise, se posicionam no terceiro lugar quanto aos valores para interceptação das áreas



de influências de sítios arqueológicos, contudo possuem o segundo melhor resultado considerando a identificação de elementos arqueológicos para futuros estudos para obras de infraestruturas.

Já os Cenários 6 e 8 apresentaram os maiores valores para os indicadores de áreas de influência de sítios arqueológicos, demonstrando uma possibilidade maior de impactar os bens patrimoniais já identificados, sendo os piores cenários para preservação *in situ* dos bens arqueológicos e não diferiram entre si, sendo que interceptam as mesmas áreas de influência, contudo estes cenários também demonstram que estes empreendimentos em andamento identificam um maior número de áreas com potencial arqueológico de que os demais cenários, facilitando o planejamento e os estudos futuros para o componente arqueológico do licenciamento ambiental de novas obras de infraestruturas e/ou ampliação das já existentes, sendo o melhor cenário nessa perspectiva.

As áreas de influência de sítios arqueológicos, por serem áreas que carregam consigo grande importância e relevância social e histórica, deverão ser tratadas como áreas de atenção para novos empreendimentos de infraestrutura. Tendo em vista a necessidade de realização de diversos estudos científicos para a liberação para a execução de empreendimento.

As ampliações e melhorias de empreendimentos que já interceptam deverá realizar novos estudos, complementares aos já realizados a fim de mitigar ao máximo os possíveis impactos decorrentes das obras e operação. Essas mesmas considerações se aplicam as suas zonas de amortecimento, caso possível.

Enfatiza-se ser de extrema importância que durante o processo de planejamentos do empreendimento e dos procedimentos de licenciamento ambiental, o empreendedor observe se seu empreendimento interceptam as áreas de influência dos sítios arqueológicos já cadastrados no IPHAN.

É preciso considerar também para a maioria dos projetos de infraestrutura de transporte, que interceptam sítios arqueológicos, os recursos financeiros relativos as pesquisas necessárias prevista na legislação.

Destaca-se que as regiões do país que apresentam os maiores índices de sítios arqueológicos também são as áreas com maior possibilidade de serem beneficiadas pela infraestrutura de transporte, uma vez que são áreas que foram pesquisadas anteriormente por outras atividades ou obras instaladas ou já previstas para a região.

### 5.5. Gases de Efeito Estufa

O indicador de Volumes de gases de efeito estufa emitidos foi incorporado no Plano Nacional de Logística 2035 através do elemento de representação Sustentabilidade Ambiental. Sua metodologia compreende a soma do volume de emissões de todos os links rodoviários (carga e passageiros), hidroviários, cabotagem e ferroviários do modelo, além de emissões aeroviárias calculadas de forma exógena.

Seu cálculo segue a fórmula abaixo, em que  $k \in (\text{Rodoviário}, \text{Hidroviário}, \text{Cabotagem}, \text{Ferroviário}, \text{Aeroviário}, \text{Dutoviário})$  representam os modos de transporte que possuem fatores de emissão específicos para cada grupo de carga transportado, referenciado por  $w \in (\text{GSA}, \text{GSM}, \text{OGSM}, \text{GL}, \text{CGC}, \text{CGNC})$ .

A multiplicação é feita por cada link  $j \in (1, \dots, n)$ , em que  $n$  representa o universo total de links abrangidos pelo indicador. Além do quantitativo para os veículos de carga, o cálculo também é feito para os veículos rodoviários de pessoas, em que, para cada tipo  $p \in (\text{automóvel}, \text{ônibus})$  existe um fator de emissão atrelado.

---

$$\text{Emissões} = \left( \sum_{j,k,w} \text{Fator de emissão}_{k,w} * \text{TKU}_{j,k,w} \right) + \left( \sum_{j,p} \text{Fator de emissão}_p * \text{Veículos}_{j,p} * \text{Comprimento do link}_j \right)$$

---

Os fatores de emissões para cargas foram produzidos pela durante a parceria EPL-IEMA e sua metodologia está disponível no site do Observatório Nacional de Logística de Transportes (ONTL). Já os fatores de emissões para ônibus e automóveis foram extraídos do estudo de Carvalho (2011).

Para detalhamento das análises é possível acessar o PNL 2035 bem como o Apêndice I que apresenta o sistema de indicadores do PNL.

## **6. APÊNDICE - LEGISLAÇÃO SOCIOAMBIENTAL**

Essa seção apresenta os principais diplomas da legislação no âmbito federal, políticas setoriais, normas, regulamentos, resoluções, tratados e pactos internacionais relacionados ao estudo (Tabela 13).

São considerados temas como Licenciamento Ambiental, Controle da Poluição, Proteção da Fauna e Flora, Uso e Ocupação do Solo, Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico, Saúde Ocupacional e Segurança do Trabalho, Processos de Reassentamento e Desapropriação e Comunidades Tradicionais.

Tabela 13: Principais diplomas da legislação no âmbito federal, políticas setoriais, normas, regulamentos, resoluções e tratados e pactos internacionais

TEMA	INSTITUIÇÃO	DIPLOMA LEGAL	DEFINIÇÃO
Licenciamento Ambiental	Governo Federal	Lei nº 6.938/81 e alterações	Política Nacional do Meio Ambiente
Licenciamento Ambiental	Governo Federal	Decreto nº 99.274/90 e alterações	Estabelece a sistemática de licenciamento em três etapas: Prévia, de Instalação e Operação.
Instrumentos de cooperação e responsabilidades	Governo Federal	Lei Complementar nº 140/11	Estabelece as normas para os instrumentos de cooperação institucional entre os diferentes entes da federação, dentre as quais estão o licenciamento ambiental, que pode ser atribuição dos órgãos ambientais estaduais e municipais.
Instrumentos de cooperação e responsabilidades	Governo Federal	Decreto nº 8.437/15	Estabelece as atividades e empreendimentos que deverão ser licenciados pelo órgão federal.
Instrumentos de cooperação e responsabilidades	IBAMA	Instrução Normativa nº 08/19	Estabelece os procedimentos administrativos no âmbito do IBAMA para a delegação de licenciamento ambiental de competência federal para órgãos estaduais ou municipais.
Licenciamento Ambiental	CONAMA	Resolução nº 237/97	Descreve os procedimentos de licenciamento no âmbito federal, incluindo a descrição dos tipos de atividades sujeitas ao licenciamento ambiental.
Licenciamento Ambiental	CONAMA	Resolução nº 01/86 e alterações	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental no nível federal, bem como sobre a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental

			- RIMA
Licenciamento Ambiental	IBAMA	Instrução Normativa nº 184/2008	Estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental federal.
Licenciamento Ambiental	Ministério do Meio Ambiente/Ministério dos Transportes	Portaria Interministerial nº 1/2020	Dispõe sobre a regularização ambiental federal de Rodovias Federais pavimentadas.
Licenciamento Ambiental	Governo Federal	Portaria Interministerial nº 60/15	Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação da Fundação Nacional do Índio-FUNAI, da Fundação Cultural Palmares-FCP, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional-IPHAN e do Ministério da Saúde nos processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis IBAMA.
Licenciamento Ambiental	CONAMA	Resolução nº 428/10	Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental, sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o artigo 36, § 3º, da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências.
Licenciamento Ambiental	ICMbio	Instrução Normativa nº 07/14	Os procedimentos estabelecidos nessa instrução devem ser observados no processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos e atividades que afetem as unidades de conservação federais ou suas zonas de

			amortecimento
Licenciamento Ambiental	IPHAN	Instrução Normativa nº 01/15	Os procedimentos estabelecidos nessa instrução devem ser observados em razão da existência de intervenção na Área de Influência Direta - AID do empreendimento em bens culturais acautelados em âmbito federal.
Licenciamento Ambiental	FUNAI	Instrução Normativa nº 02/15	Os procedimentos estabelecidos nessa instrução devem ser observados em razão da existência de impactos socioambientais e culturais aos povos e terras indígenas decorrentes da atividade ou empreendimento objeto do licenciamento.
Licenciamento Ambiental	INCRA	Decreto nº 10.252/20	Determinou que à Diretoria de Governança Fundiária do INCRA compete coordenar as atividades de licenciamento ambiental em terras ocupadas pelos remanescentes de quilombos em articulação com o órgão ambiental responsável.
Licenciamento Ambiental	FCP	Instrução Normativa nº 01/18	Os procedimentos estabelecidos nessa instrução devem ser observados nos processos de licenciamento ambiental de obras, atividades ou empreendimentos que impactem comunidades quilombolas.
Licenciamento Ambiental	CONAMA	Resolução CONAMA nº 06/86	Dispõe sobre os modelos de publicação de licenciamento para consulta pública, em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão.
Licenciamento	CONAMA	Resolução CONAMA nº	Dispõe sobre a realização de Audiências Públicas

Ambiental		09/87	no processo de licenciamento
Outorga de direito de uso de recursos hídricos	Governo Federal	Lei nº 9.433/97	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. Cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Outorga de direito de uso de recursos hídricos	CNRH	Resolução nº 16/01	Estabelece critérios gerais para a outorga de direito de uso de recursos hídricos.
Outorga de direito de uso de recursos hídricos	ANA	Resolução nº 1.938/17 e alterações	As solicitações de outorga encaminhados à ANA devem observar os requisitos e a tramitação previstos nessa resolução, que inclui os prazos de validade atribuído a cada tipo de outorga.
Licenciamento Ambiental – Compensação Ambiental	Governo Federal	Lei nº 9.985/00 e alterações	A Compensação Ambiental de que trata a Lei Federal Nº 9.985/2000 é um requisito do processo de licenciamento de empreendimentos geradores de significativo impacto ambiental via apresentação de EIA-RIMA, e tem amparo legal no princípio do poluidor – pagador. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.
Política Ambiental	Governo Federal	Decreto nº 4.340	Dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC.
Licenciamento Ambiental – Compensação Ambiental	CONAMA	Resolução nº 371/06	Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para o cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental.
Compensação Ambiental	IBAMA	Instrução Normativa nº 08/11 e alterações	Estabelece os procedimentos para o cálculo e a indicação da proposta de Unidades de Conservação a serem beneficiadas pelos

			recursos da Compensação Ambiental.
Política Ambiental	Governo Federal	Lei 12.651/12	Esta Lei estabelece normas gerais sobre a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.
Supressão de Vegetação e Intervenção em APP	Governo Federal	Decreto nº 5.975/06	Obrigada à reposição florestal a pessoa física ou jurídica que I - Utiliza matéria-prima florestal oriunda de supressão de vegetação natural e II - Detenha a autorização de supressão de vegetação natural.
Supressão de Vegetação e Intervenção em APP	Ministério do Meio Ambiente	Instrução Normativa nº 06/06	Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências.
Política Ambiental	Governo Federal	Lei nº 11.428/06	Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
Supressão de Vegetação e Intervenção em APP	CONAMA	Resolução nº 369/06	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.
Política Ambiental	Governo Federal	Decreto nº 99.556/90	Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existente no território nacional, e dá



			outras providências
Compensação Ambiental por impactos em cavidades naturais	ICMBio	Instrução Normativa nº 01/17 e alterações	Estabelece procedimentos para definição de outras formas de compensação ao impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância alto, conforme previsto no art. 4º, § 3º do Decreto nº 99.556/90.
Resíduos Sólidos	Governo Federal	Lei nº 12.305/10	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.
Resíduos Sólidos	CONAMA	Resolução nº 313/02	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais
Resíduos Sólidos	CONAMA	Resolução nº 307/2002 e alterações	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Resíduos Sólidos	CONAMA	Resolução nº 362/05	Estabelece novas diretrizes para o recolhimento e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado.
Resíduos Sólidos	CONAMA	Resolução nº 358/05	Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde.
Resíduos Sólidos	ANVISA	Resolução nº 222/18	Essa resolução, que dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde, detalha todos os procedimentos a serem observados para cada grupo de resíduo.
Resíduos Sólidos	CONAMA	Resolução nº 416/09	Dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada.
Resíduos Sólidos	ABNT	NBR 10.004/04	Resíduos sólidos - Classificação

Resíduos Sólidos	ABNT	NBR 11.174/90	Essa norma fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos
Resíduos Sólidos	ABNT	NBR 12.235/92	Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.
Resíduos Sólidos	ABNT	NBR 13.221/17	Fixa as regras para o transporte de resíduos em todo o território nacional.
Recursos Hídricos	Governo Federal	Decreto nº 24.643/34 e alterações	Institui o Código das Águas.
Recursos Hídricos	CONAMA	Resolução nº 357/05 e alterações	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.
Recursos Hídricos	CONAMA	Resolução nº 430/11	Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução no 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA.
Recursos Hídricos	CONAMA	Resolução nº 396/08	Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.
Qualidade do Ar	CONAMA	Resolução nº 05/89 e alterações.	Institui o Programa Nacional da Qualidade do Ar – PRONAR.

Qualidade do Ar	CONAMA	Resolução nº 491/18	Estabelece os padrões de qualidade do ar.
Emissões Atmosféricas	CONAMA	Resolução nº 08/90	Estabelece, em nível nacional, limites máximos de emissão de poluentes do ar.
Emissões Atmosféricas	CONAMA	Resolução nº 382/06	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas.
Emissões Atmosféricas	CONAMA	Resolução nº 436/11	Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes atmosféricos para fontes fixas instaladas ou com pedido de licença de instalação anteriores a 02 de janeiro de 2007.
Emissões Atmosféricas	CONAMA	Resolução nº 18/86	Dispõe sobre a criação do Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores – PROCONVE.
Emissões Atmosféricas	CONAMA	Resolução nº 418/09 e alterações	Determina novos limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso.
Emissões Atmosféricas	CONAMA	Resolução nº 08/93 e alterações	Estabelece os Limites Máximos de Emissão de poluentes para os motores destinados a veículos pesados novos.
Mudanças Climáticas	Governo Federal	Lei nº 12.187/09	Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC).
Ruído	CONAMA	Resolução nº 01/90	Estabelece as diretrizes para a controle da emissão de ruído.
Ruído	ABNT	NBR 10.151/00 (errata 1:2003)	Os limites de horário para o período diurno e noturno podem ser definidos pelas autoridades de acordo com os hábitos da população. Porém, conforme estabelecido na Norma NBR

			10.151, o período noturno não pode começar depois das 22 h e não deve terminar antes das 7 h do dia seguinte. Se o dia for domingo ou feriado, o término do período noturno não deve ser antes das 9 h.
Ruído	ABNT	NBR 10.152/17	Níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações.
Áreas Contaminadas	CONAMA	Resolução nº 420/09	Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.
Produtos Perigosos	Governo Federal	Decreto nº 96.044/88 e alterações	Aprova regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, e dá outras providências.
Produtos Perigosos	ANTT	Resolução ANTT nº 5.848/19	Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.
Produtos Perigosos	ANTT	Resolução nº 5.232/16 e alterações	Aprova as instruções complementares ao Regulamento do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.
Produtos Perigosos	Governo Federal	Decreto nº 10.030/19	Aprova o Regulamento de Produtos Controlados.
Produtos Perigosos	Ministério da Justiça/Departamento de Polícia Federal	Portaria MJSP nº 240/19	Estabelece procedimentos para o controle e a fiscalização de produtos químicos e define os produtos químicos sujeitos a controle pela Polícia Federal.

Proteção à Fauna	Governo Federal	Lei Federal nº 5.197/67	Dispõe sobre a Proteção da Fauna e dá outras providências.
Proteção à Fauna	Ministério do Meio Ambiente	Portaria nº 444/14	Reconhecer como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção".
Proteção à Fauna	Ministério do Meio Ambiente	Instrução Normativa nº 02/15	Dispõe sobre a supressão de vegetação e a captura, o transporte, o armazenamento, a guarda e o manejo de espécimes da fauna que envolvam espécies constantes das Listas Nacionais Oficiais de Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas.
Proteção à Fauna	Ministério do Meio Ambiente	Portaria nº 445/14	Reconhecer como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos"
Proteção à Fauna	Ministério do Meio Ambiente	Portaria nº 12/18	A lista oficial apresentada nessa portaria serve de parâmetro para a avaliação de impacto frente ao diagnóstico ambiental.
Proteção à Fauna	IBAMA	Instrução Normativa nº 146/07	Estabelece critérios e padroniza os procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre.
Proteção à Fauna	IBAMA	Instrução Normativa nº 08/17	Estabelece os procedimentos para a solicitação e emissão de Autorização para Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico (Abio) no

			âmbito dos processos de licenciamento ambiental federal.
Proteção à Fauna	IBAMA	Instrução Normativa nº 13/13	Estabelece os procedimentos para padronização metodológica dos planos de amostragem de fauna exigidos nos estudos ambientais necessários para o licenciamento ambiental de rodovias e ferrovias.
Proteção à Fauna	CONAMA	Resolução nº 09/96	Define "corredor de vegetação entre remanescentes" como área de trânsito para a fauna.
Proteção à Flora	IBAMA	Lei Federal nº 12.651/12	Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa - Novo Código Florestal
Proteção à Flora	Ministério do Meio Ambiente	Instrução Normativa nº 06/06	Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências.
Proteção à Flora	CONAMA	Resolução nº 369/06	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em APP.
Proteção à Flora	CONAMA	Resolução nº 429/11	Dispõe sobre a metodologia de recuperação das áreas de preservação permanente – APP.
Proteção à Flora	CONAMA	Resolução nº 417/09	Dispõe sobre parâmetros básicos para definição de vegetação primária e dos estágios sucessionais secundários da vegetação de Restinga na Mata Atlântica e dá outras providências.

Proteção à Flora	ICMBio	Instrução Normativa nº 01/18	Estabelece os procedimentos para a concessão de Anuência para Autorização para Supressão de Vegetação no interior de unidades de conservação federais para atividades sujeitas ao licenciamento ambiental.
Proteção à Flora	Ministério do Meio Ambiente	Portaria nº 443/14	Dispõe sobre a lista nacional de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.
Proteção à Flora	CONAMA	Resolução nº 278/01	Dispõe sobre o corte e a exploração de espécies ameaçadas de extinção da flora da Mata Atlântica.
Proteção à Flora	CONAMA	Resolução 300/02	Complementa os casos passíveis de autorização de corte previstos no art. 2º da Resolução nº 278/01.
Proteção à Flora	Ministério do Meio Ambiente	Instrução Normativa nº 02/15	Dispõe sobre a supressão de vegetação e a captura, o transporte, o armazenamento, a guarda e o manejo de espécimes da fauna que envolvam espécies constantes das Listas Nacionais Oficiais de Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção.
Proteção à Flora	Governo Federal	Decreto Federal nº 6.660/08	Regulamenta dispositivos da Lei Nº 11.428/06, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.
Proteção à Flora	CONAMA	Resolução nº 388/07	Dispõe sobre a convalidação das resoluções que definem a vegetação primária e secundária nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica para fins do disposto no art. 4º § 1º da Lei no 11.428/06.

Proteção à Flora	CONAMA	Resolução nº 10/93	Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão da Mata Atlântica.
Proteção à Flora	IBAMA	Instrução Normativa nº 09/19	Estabelece critérios e procedimentos para as análises dos pedidos e concessões de anuências prévias para a supressão de vegetação de Mata Atlântica primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração.
Cadastro Ambiental Rural	Governo Federal	Decreto nº 7.830/12	Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural.
Cadastro Ambiental Rural	Ministério do Meio Ambiente	Instrução Normativa nº 02/14	Dispõe sobre os procedimentos para a integração, execução e compatibilização do Sistema de Cadastro Ambiental Rural-SICAR e define os procedimentos gerais do Cadastro Ambiental Rural-CAR.
Planejamento Municipal	Governo Federal	Lei Federal nº 10.257/01 e alterações	Estatuto das Cidades - Regulamenta os artigos. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana.
Zoneamento Ecológico-Econômico	Governo Federal	Decreto Federal nº 4.297/02 e alterações.	Regulamenta o art. 9º, inciso II, da Lei Nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil – ZEE.
Parcelamento do Solo Urbano	Governo Federal	Lei nº 6.766/79 e alterações	Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências
Proteção ao Patrimônio	Governo Federal	Constituição Federal de 1988	Art. 216 - constitui patrimônio cultural brasileiro os bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto, portadores de referência à identidade, à ação, à maioria dos diferentes grupos formadores da sociedade



			brasileira, nos quais se incluem: (...) Parágrafo V – os conjuntos urbanos e sítios de valor histórico, paisagístico, artístico, arqueológico, paleontológico, ecológico e científico.
Proteção ao Patrimônio	Governo Federal	Decreto Lei nº 25/37	Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional.
Proteção ao Patrimônio	Governo Federal	Decreto Lei nº 4.146/42	Dispõe sobre a proteção dos depósitos fossilíferos.
Proteção ao Patrimônio	Governo Federal	Lei nº 3.924/61	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos.
Proteção ao Patrimônio	Governo Federal	Decreto nº 3.551/00	Institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem patrimônio cultural brasileiro, cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial e dá outras providências.
Proteção ao Patrimônio	IPHAN	Portaria nº 375/18	Institui a Política de Patrimônio Cultural Material do Iphan e dá outras providências.
Proteção ao Patrimônio	IPHAN	Portaria nº 07/88	Regulamenta os pedidos de permissão para desenvolvimento de pesquisas de campo e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos.
Proteção ao Patrimônio	IPHAN	Portaria nº 137/16	Estabelece diretrizes de Educação Patrimonial no âmbito do IPHAN.
Proteção ao Patrimônio	IPHAN	Portaria nº 195/16	Dispõe sobre Procedimentos para Solicitação de Movimentação de Bens Arqueológicos em Território Nacional.
Proteção ao	IPHAN	Portaria nº 196/16	Dispõe sobre a Conservação de Bens

Patrimônio			Arqueológicos Móveis, cria o Cadastro Nacional de Instituições de Guarda e Pesquisa, o Termo de Recebimento de Coleções Arqueológicas e a Ficha de Cadastro de Bem Arqueológico Móvel.
Patrimônio Espeleológico	Governo Federal	Decreto nº 99.556/90 e alterações	Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências.
Patrimônio Espeleológico	Governo Federal	Decreto nº 6.640/08	Dá nova redação aos arts. 1o, 2o, 3o, 4o e 5o e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto no 99.556, de 1o de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional.
Patrimônio Espeleológico	IBAMA	Portaria nº 887/90	Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas e do patrimônio espeleológico.
Patrimônio Espeleológico	CONAMA	Resolução nº 347/04 e alterações	Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico nacional.
Patrimônio Espeleológico	Ministério do Meio Ambiente	Portaria nº 358/09	Institui o Programa Nacional de Conservação do Patrimônio Espeleológico.
Patrimônio Espeleológico	Ministério do Meio Ambiente	Instrução Normativa nº 02/17	Define a metodologia para a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas, conforme previsto no art. 5º do Decreto nº 99.556/90.
Consolidação das Leis do Trabalho	Governo Federal	Decreto Lei nº 5.452/43	A legislação estipula normas que regem contratos de trabalho por prazo determinado e as relações de trabalho individuais e coletivas, tanto no setor industrial como no setor agrícola.

Direitos Sociais e Individuais	Governo Federal	Constituição Federal	Assegura os direitos sociais e individuais dos cidadãos brasileiros.
Discriminação Racial	Governo Federal	Lei Federal nº 7.176/89 e alterações	Define os crimes resultantes de preconceito de raça ou de cor.
Trabalho Infantil	Governo Federal	Lei Federal nº 8.069/90	Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente.
Inclusão Social de Pessoas com Deficiência	Governo Federal	Lei Federal nº 8.213/91	Dispõe sobre os Planos de Benefícios da Previdência Social.
Contratos de Trabalho	Governo Federal	Lei Federal nº 9.601/98	Dispõe sobre o contrato de trabalho por prazo determinado.
Fiscalização	Ministério do Trabalho e Emprego	Instrução Normativa nº 76/09	Dispõe sobre procedimentos para a fiscalização do trabalho rural.
Fiscalização	Ministério do Trabalho e Emprego	Instrução Normativa nº 102/12	Dispõe sobre a fiscalização do trabalho infantil e proteção ao adolescente trabalhador.
Normas Regulamentadoras para a Saúde e Segurança	Ministério do Trabalho e Emprego	Portaria nº 3.214/78	Aprova as Normas Regulamentadoras (NRs) do Capítulo V, Título II da CLT.
Comunicação de Acidente do Trabalho	INSS	Decreto Federal nº 3.048/99	Aprova o Regulamento da Previdência Social.
Desapropriação	Governo Federal	Decreto Lei nº 3.365/41	Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública.
Desapropriação	Governo Federal	Lei Federal nº 13.465/17	Dispõe sobre a regularização fundiária rural e urbana, sobre a liquidação de créditos

			concedidos aos assentados da reforma agrária. Altera artigos do Decreto-Lei Nº 3.365/41. Institui mecanismos para aprimorar a eficiência dos procedimentos de alienação de imóveis da União.
Desapropriação	Governo Federal	Lei Federal nº 13.867/19	Altera o Decreto-Lei nº 3.365, de 21 de junho de 1941, para possibilitar a opção pela mediação ou pela via arbitral para a definição dos valores de indenização nas desapropriações por utilidade pública
Desapropriação	Governo Federal	Lei nº 4.132/62	Define casos de desapropriação por interesse social e dispõe sua aplicação
Desapropriação	Governo Federal	Decreto Lei nº 1.075	Dispõe sobre a imissão na posse, para imóveis residenciais urbanos.
Desapropriação	ABNT	NBR 14653- Partes 1 a 7	Dispõe sobre a Avaliação de bens
Faixas de Domínio	Ministério da Infraestrutura	Portaria nº 270/2021	Estabelece diretrizes para a regularização, a fiscalização, a exploração e a gestão de informações relativas às faixas de domínio das vias federais integrantes do Sistema Nacional de Viação - SNV.
Faixa não edificável	Ministério da Infraestrutura	Despacho nº 13/2021/GM/MINFRA	Uniformização de tese sobre fiscalização e desapropriações dentro dos limites da faixa de domínio e da faixa não edificável de que trata o inciso III do art. 4º da Lei nº 6.766, de 1979
Comunidades	Governo Federal	Decreto Federal nº 6.040/07	Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades

Tradicionais			Tradicionais
Comunidades Tradicionais	Governo Federal	Portaria Interministerial nº 60/2015	Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA
Comunidades Tradicionais	Governo Federal	Decreto nº 5051/2004	Promulga a Convenção no 169 da Organização Internacional do Trabalho - OIT sobre Povos Indígenas e Tribais
Comunidades Tradicionais	Governo Federal	Decreto nº 7.747/2012	Institui a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas/PNGATI
Comunidades Tradicionais	FCP	Decreto nº 4887/2003	Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o art. 68 do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias.
Padrões de Desempenho do IFC	IFC	Padrões nº 1 ao 8	Dispõem sobre requisitos e garantias socioambientais, e de sustentabilidade, aos empreendimentos financiados por bancos signatários dos Princípios do Equador.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acordo de Cooperação Técnica – EPL e IEMA. **Metodologia EPL-IEMA para Emissões de GEE e Poluentes Locais**. Disponível em: <[https://www.epl.gov.br/greenbonds#dfli-pdf\\_manual/1/](https://www.epl.gov.br/greenbonds#dfli-pdf_manual/1/)>. Acesso em: 23 de Março de 2022.

AULER, A.; RUBBIOLI, E. L.; BRANDI, R. **As grandes cavernas do Brasil**. Belo Horizonte: Rona Editora, v. 1, 2001. 230 p.

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, BNDES. **Relatório Anual Integrado**. Brasil, 2018.

BIM, Eduardo Fortunato. **Licenciamento Ambiental**. 4. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2019.

BM&FBOVESPA. **FAQ**. 2014. Disponível em<<http://www.bmf.com.br/bmfbovespa/pages/MBRE/faq.asp#1>>. Acesso em: 22 de Março de 2022.

Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução Nº 005, de 6 de Agosto de 1987**. Aprova o Programa Nacional de Proteção ao Patrimônio Espeleológico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1987.

Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução Nº 09, de 23 de Janeiro de 1986**. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1986.

Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução CONAMA Nº 237, de 19 de Dezembro de 1997**. Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1997.

Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução Nº 347, de 10 de Setembro de 2004**. Dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2004.

Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução CONAMA Nº 428, de 17 de Dezembro de 2010**. Dispõe, no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem

como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2010.

Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução CONAMA Nº 418, de 25 de Novembro de 2009**. Dispõe sobre critérios para a elaboração de Planos de Controle de Poluição Veicular PCPV e para a implantação de Programas de Inspeção e Manutenção de Veículos em Uso - I/M pelos órgãos estaduais e municipais de meio ambiente e determina novos limites de emissão e procedimentos para a avaliação do estado de manutenção de veículos em uso. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2009.

Brasil. Conselho Nacional do Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução CONAMA Nº 473, de 11 de Dezembro de 2015**. Prorroga os prazos previstos no §2º do art. 1º e inciso III do art. 5º da Resolução nº 428, de 17 de dezembro de 2010, que dispõe no âmbito do licenciamento ambiental sobre a autorização do órgão responsável pela administração da Unidade de Conservação (UC), de que trata o § 3º do artigo 36 da Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, bem como sobre a ciência do órgão responsável pela administração da UC no caso de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA-RIMA e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2015.

Brasil. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

Brasil. **Decreto Nº 2.652, de 1º de Julho de 1998**. Promulga a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, assinada em Nova York, em 9 de maio de 1992. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1998.

Brasil. **Decreto Nº 3.551, de 4 de Agosto de 2000**. Institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem patrimônio cultural brasileiro, cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2000.

Brasil. **Decreto Nº 4.887, de 20 de Novembro de 2003**. Regulamenta o procedimento para identificação, reconhecimento, delimitação, demarcação e titulação das terras ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos de que trata o art. 68

do Ato das Disposições Constitucionais Transitórias. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2003.

Brasil. **Decreto Nº 5.051, de 19 de Abril de 2004.** Promulga a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho - OIT sobre Povos Indígenas e Tribais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2004.

Brasil. **Decreto Nº 5.758, de 13 de Abril de 2006.** Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2006.

Brasil. **Lei Nº 6.001, de 19 de Dezembro de 1973.** Dispõe sobre o Estatuto do Índio. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1973. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1973.

Brasil. **Decreto Nº 6.040, de 7 de Fevereiro de 2007.** Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2007.

Brasil. **Decreto Nº 6.640, de 7 de Novembro de 2008.** Dá nova redação aos arts. 1o, 2o, 3o, 4o e 5o e acrescenta os arts. 5-A e 5-B ao Decreto no 99.556, de 1o de outubro de 1990, que dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2008.

Brasil. **Decreto Nº 7.747, de 5 de Junho de 2012.** Institui a Política Nacional de Gestão Territorial e Ambiental de Terras Indígenas – PNGATI, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2012.

Brasil. **Decreto Nº 99.556, de 1 de Outubro de 1990.** Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1990.

Brasil. Fundação Nacional do Índio, FUNAI. **Instrução Normativa Nº 4, de 19 de Abril de 2012.** Altera parte da redação da Instrução Normativa nº 1, de 9 de janeiro de 2012. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2012.

Brasil. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, IBAMA. **Instrução Normativa Nº 184, de 17 de Julho de 2008.** Estabelece, no âmbito desta



Autarquia, os procedimentos para o licenciamento ambiental federal. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2008.

Brasil. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, IBAMA. **Portaria Nº 887, de 15 de Junho de 1990.** Promove a realização de diagnóstico da situação do patrimônio espeleológico nacional, através de levantamento e análise de dados, identificando áreas críticas e definindo ações e instrumentos necessários para a sua devida proteção e uso adequado. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1990.

Brasil. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio. **Instrução Normativa Nº 30, de 19 de Setembro de 2012.** Estabelece procedimentos administrativo e técnicos para a execução espeleológica para empreendimentos que ocasionem impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea classificada com grau de relevância alto. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2012.

Brasil. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio. **Portaria Nº 78, de 03 de Setembro de 2009.** Cria os Centros Nacionais de Pesquisa e Conservação do ICMBIO. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2009.

Brasil. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, IPHAN. **Instrução Normativa Nº 001, de 25 de Março de 2015.** Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2015.

Brasil. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, IPHAN. **Portaria Nº 07, de 01 de Dezembro de 1988.** Regulamenta a realização de intervenções (registro, pesquisa e escavação) em sítios arqueológicos, estabelecendo os procedimentos necessários às permissões e autorizações, em consonância com a Lei Nº. 3.924 de 26/07/1961. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1988.

Brasil. Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional, IPHAN. **Portaria Nº 07, de 17 de Dezembro de 2002.** Procedimentos para obtenção das licenças ambientais em urgência ou não, referentes à apreciação e acompanhamento das pesquisas arqueológicas no país. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2002.

Brasil. **Instrução Normativa Conjunta MJSP/FUNAI Nº 1, de 22 de Fevereiro de 2021.** Dispõe sobre os procedimentos a serem adotados durante o processo de

licenciamento ambiental de empreendimentos ou atividades localizados ou desenvolvidos no interior de Terras Indígenas cujo empreendedor seja organizações indígenas. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2021.

Brasil. **Lei Nº 3.924, de 26 de Julho de 1961**. Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1961.

Brasil. **Lei Nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1981.

Brasil. **Lei Nº 7.668, de 22 de Agosto de 1988**. Autoriza o Poder Executivo a constituir a Fundação Cultural Palmares - FCP e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 1988.

Brasil. **Lei Nº 9.985, de 18 de Julho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III, e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2000.

Brasil. **Lei Nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006**. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2006.

Brasil. **Lei Nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providência. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2009.

Brasil. Ministério da Infraestrutura, MINFRA. **Portaria Nº 5, de 31 de Janeiro de 2020**. Aprova as Diretrizes de Sustentabilidade do Ministério da Infraestrutura. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2020.

Brasil. Ministério da Infraestrutura, MINFRA. **Portaria Nº 123, de 21 de Agosto de 2020**. Institui o Planejamento Integrado de Transportes. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2020.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente, MMA. **Instrução Normativa Nº 2, de 20 de Agosto de 2009**. Dispõe sobre o grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas será

classificado de acordo com a metodologia estabelecida nesta Instrução Normativa. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2009.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente, MMA. **Portaria Nº 150, de 10 de Maio de 2016.** Institui o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2016.

Brasil. Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil. **Portaria Nº 235, de 28 de Março de 2018.** Institui a Política Nacional de Transportes e estabelece princípios, objetivos, diretrizes e instrumentos para o setor de transportes. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2021.

Brasil. Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (atual Ministério da Economia). **ENDES – Estratégia Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.** Brasília, DF, 2018.

Brasil. **Portaria Interministerial MMA/MJSP/MINC/MS Nº 60, de 24 de Março de 2015.** Estabelece procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis-IBAMA. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2015.

Brasil. **Portaria Interministerial MMA/MJSP/MINC/MS Nº 419, de 26 de Outubro de 2011.** Regulamenta a atuação dos órgãos e entidades da Administração Pública Federal envolvidos no licenciamento ambiental, de que trata o art. 14 da Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2011.

CAMPOS, Ana. **Governo prevê investimentos privados de mais de R\$ 40 bi em ferrovias.** Empresa Brasileira de Comunicação, 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-09/governo-preve-investimentos-privados-de-mais-de-r-40-bi-em-ferrovias>. Acesso em: 22 de Março de 2022.

CARVALHO, Carlos Henrique Ribeiro de. **Emissões relativas de poluentes do transporte motorizado de passageiros nos grandes centros urbanos.** Texto para Discussão. TD 1606. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Brasília, abril de 2011.

CBEE - Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas - Lavras: UFLA. **Sumário executivo da estratégia nacional para a mitigação de impactos da infraestrutura viária na biodiversidade**. Coordenação: Alex Bager. 2017.

CBI - Climate Bonds Initiative. **Guia da Taxonomia de Climate Bonds Initiative**. 2020.

CNT – Confederação Nacional do Transporte. **O Sistema Ferroviário Brasileiro**. Transporte e Economia, 2013.

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais/Serviço Geológico do Brasil. **Mapa Geológico do Brasil**, 2003. Escala 1:2.500.000. CD-ROM.

FEBRABAN – Federação Brasileira de Bancos & CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável. **Guia Para Emissão De Títulos Verdes No Brasil**. 2016.

FUJIHARA, M. A.; LOPES, F. G. **Sustentabilidade e mudanças climáticas: guia para o amanhã**. São Paulo. SENAC, 2009.

Governo Federal. **Governo Federal investe em ferrovias para melhorar o escoamento da produção**. Governo Federal, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/transito-e-transportes/2020/08/governo-federal-investe-em-ferrovias-para-melhorar-o-escoamento-da-producao>>. Acesso em: 21 de Março de 2022.

HECK, V. et al. **Land use options for staying within the Planetary Boundaries: Synergies and trade-offs between global and local sustainability goals**. Global Environmental Change-Human and Policy Dimensions. 2018.

IFC - Corporação Financeira Internacional, Banco Mundial. **Padrões de Desempenho sobre Sustentabilidade Socioambiental**. 2012.

IPCC. **Summary for Policymakers. Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change**. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA. 2014.

JANSEN, D.C. **Mapa Brasileiro de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas**. Encontro Nacional da Associação de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia, IX, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 8 a 12 de outubro de 2009, 6p.

Jarman, M. R., Vita-Finzi, C. and Higgs, E. S. (1972). **Site catchment analysis in archaeology**. In: P. J. Ucko (ed.), Man, settlement and urbanism: proceedings of a meeting of the research seminar in archaeology and related subjects held at the institute of archaeology. Gloucester Crescent: Duckworth, pp.

Lindgren, J. et al. **Climate Adaptation of Railways: Lessons from Sweden**. European Journal of Transport and Infrastructure, v.9, n. 2, p. 164-181. 2009.

LOBOSCO, A.; PENELLA, E. **Climate Change and Sustainable Development-A Study about Projects Implementation**. Clean Development, Mechanism. University. Brasil. 2010.

Manual de Licenciamento Ambiental Federal. **Aspectos gerais do licenciamento ambiental federal e regras específicas do setor de infraestrutura de transportes (rodovias e ferrovias)**. 2020.

MASSUD, Danilo. **Panorama Geral do Transporte Hidroviário no Brasil**. Administradores.com, 2014. Disponível em: <<https://administradores.com.br/artigos/panorama-geral-do-transporte-hidroviario-no-brasil>>. Acesso em: 22 de Março de 2022.

MIKHAILOVA, I.; BASTIANI, N. **A inserção da economia brasileira**. In: encontro da sociedade brasileira de economia ecológica, 7., 2007, Fortaleza. Mercado de Carbono. Fortaleza: Premius, 2007.

Ministério da Infraestrutura, MINFRA. **Diretrizes de Sustentabilidade do MINFRA**. Observatório Nacional de Logística – ONTL, 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/infraestrutura/pt-br/centrais-de-conteudo/diretrizesdesustentabilidademinfra-pdf>>. Acesso em: 21 de Março de 2022.

Ministério da Infraestrutura, MINFRA. Empresa de Planejamento e Logística, EPL. **PNL 2035: Plano Nacional de Logística**. Brasil, 2021.

Ministério da Infraestrutura, MINFRA. **Manual de Licenciamento Ambiental Federal de Rodovias e Ferrovias**. Brasil, 2020.

Ministério dos Transportes. **Projeto de Reavaliação de Estimativas e Metas do Plano Nacional de Logística e Transporte (PNLT)**. Secretaria de Política Nacional de Transportes – SPNT/MT. Brasília. 2012.

NDC Partnership. **Climate Finance Explorer. NDC Partnership**. Disponível em: <<https://ndcpartnership.org/climate-finance-explorer>>. Acesso em: 22 de Março de 2022.

ONU. Habitat III. **Nova Agenda Urbana (em português)**. Quito, 20 de outubro de 2016.

ParlAmericas. **Cartilha sobre Financiamento do Clima Mecanismos e oportunidades para a América Latina e o Caribe**. Disponível em: <[http://www.parlamericas.org/uploads/documents/Primer\\_on\\_Climate\\_Financing\\_POR.pdf](http://www.parlamericas.org/uploads/documents/Primer_on_Climate_Financing_POR.pdf)>. Acesso em: 21 de Março de 2022.

PBMC, 2013. **Contribuição do Grupo de Trabalho 2 ao Primeiro Relatório de Avaliação Nacional do Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas**. Sumário Executivo do GT2. PBMC, Rio de Janeiro, Brasil. 28 p. ISBN: 978-85-285-0208-4. 2013.

PILÓ, L. B.; AULER, A. **Introdução à Espeleologia**. In: CECAV. III Curso de Espeleologia e Licenciamento Ambiental. Brasília: CECAV/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2011. Cap. 1, p. 7-23.

Proddigital. **Importância dos portos brasileiros como fator chave na manutenção da balança comercial e da economia**. Proddigital, 2019. Disponível em: <<https://proddigital.com.br/negocio/importancia-dos-portos-brasileiros-como-fator-chave-na-manutencao-da-balanca-comercial-e-da-economia#>>. Acesso em: 21 de Março de 2022.

Regatta. **Oportunidade de Financiamento**. UNEP-REGATTA. Disponível em: <<http://www.cambioclimatico-regatta.org/index.php/es/oportunidades-de-financiamiento>>. Acesso em: 22 de Março de 2022.

Resende, P.T. et al. **Custos logísticos no Brasil. Núcleo de Logística, Supply Chain e Infraestrutura.** Fundação Don Cabral. Acesso em: <https://www.fdc.org.br/conhecimento-site/nucleos-de-pesquisa-site/Materiais/pesquisa-custos-logisticos2017.pdf>. 2017.

Saraiva, O. R. A. e Silva, J. P. V. A. **Estudo das possibilidades e limitações dos eixos logísticos no Brasil, por meio da análise da infraestrutura de transporte e de suprimento em seus diversos modais.** Trabalho acadêmico apresentado à Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais, como requisito para a especialização em Ciências Militares com ênfase em Logística. 2019.

SILVA JUNIOR, A. C.; ANDRADE, J. C. S.; PASINI, K.; OLIVEIRA, J. A. P. **Cleaner Technology and Sustainable Development in Brazil: contribution of CDM.** Business & Society., 2011.

SOTTO, D. et al. **Sustentabilidade urbana: dimensões conceituais e instrumentos legais de implementação.** 2020.

Trindade, D. Q. L. et al. **Medidas de adaptação frente aos possíveis impactos das mudanças climáticas no sistema de transportes: uma revisão da literatura.** 33º Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes da ANPET, Balneário Camboriú-SC, 10 de novembro a 14 de novembro de 2019.

Vieira, M. C. **Planejamento logístico integrado aplicado à programação de obras de infraestrutura de transportes.** Tese de Doutorado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. XII, 181 p., 210x297mm. 2019.

VEIGA, J. E. **Para entender o Desenvolvimento: Para entender o Desenvolvimento Sustentável.** São Paulo: Editora 34, 2015.

WEBER, P. S. **A Gestão Ambiental na Empresa.** Revista Sanare, v. 12, 1999. Disponível em: <https://www.ambientebrasil.com.br/>. Acesso em: Março, 2022.

WHEELER, S. **Planning for sustainability.** 2.ed. New York: Routledge, 2013.