

# SUMÁRIO EXECUTIVO DA ESTRATÉGIA NACIONAL PARA MITIGAÇÃO DE IMPACTOS DA INFRAESTRUTURA VIÁRIA NA BIODIVERSIDADE



**BIOINFRA BRASIL**

Este documento foi concebido pelo Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas (CBEE), vinculado a Universidade Federal de Lavras (UFLA).

#### **FICHA TÉCNICA**

**Coordenação:** Alex Bager

**Texto, Projeto Gráfico e Editoração:** Bianca Cruz Morais

#### **Imagens:**

Capa - Aatoria Alex Bager.

Contracapa - Domínio Público/Stockvault.

Pág. 2 - Aatoria Alex Bager.

Pág. 4 - Aatoria Alex Bager.

Pág. 5 - Aatoria Bianca Cruz Morais.

Pág. 6 - Faixa central (todas imagens): Domínio Público/Pixabay.

Pág. 7 - Aatoria Fernando Antônio Silva Pinto.

Pág. 8 - De cima para baixo: 1) Aatoria Klaus Leidorf, Domínio Público/Wikimedia Commons; 2) Imagem de satélite do Google Earth; 3) Aatoria Aidenvironment, Domínio Público/Wikimedia Commons; 4) Aatoria Fernando Antônio Silva Pinto.

Pág. 9 - De cima para baixo: 1) Aatoria Stafford Little/Wikimedia Commons; 2) Domínio Público/Max Pixel; 3) Aatoria Antonio José Teixeira Guerra (LAGESOLOS, Laboratório de Geomorfologia Ambiental e Degradação dos Solos), UFRJ; 4) Aatoria Michael Raphael, FEMA, Domínio Público/Wikimedia Commons.

Pág. 17 - Aatoria Alex Bager.

Pág. 20 e 21 - Domínio Público/Stockvault.

Capa Posterior - Domínio Público/Pixabay.

CBEE - Março/2017

### **Ficha catalográfica elaborada pela Coordenadoria de Processos Técnicos da Biblioteca Universitária da UFLA**

Sumário executivo da estratégia nacional para a mitigação de impactos da infraestrutura viária na biodiversidade / coordenação: Alex Bager. – Lavras : UFLA, 2017.

Documento concebido pelo Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas (CBEE) vinculado a Universidade Federal de Lavras.  
19 p. : il.

1. Ecologia de estradas. 2. Impactos antrópicos. 3. Medidas de mitigação. 4. Ecologia. 5. Biodiversidade. I. Bager, Alex. II. Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas. III. Universidade Federal de Lavras. IV. Título.

CDD – 574.5222



# **Sumário Executivo da Estratégia Nacional para Mitigação de Impactos da Infraestrutura Viária na Biodiversidade**

## **BiInfra Brasil**

### **Coordenação**

Alex Bager

### **Redação**

Bianca Cruz Morais

### **Revisores**

Érika Paula Castro  
Fernanda Góss Braga  
Fernanda Zimmermann Teixeira  
Priscila da Silva Lucas

Lavras  
2017



## Apresentação

Os transportes apresentam papel de destaque no campo do desenvolvimento e progresso econômicos, além de associarem-se às diversas características socioculturais da humanidade. Mesmo com sua importância incontestável, tais estruturas e seu funcionamento acarretam em diversos impactos negativos sobre o meio ambiente, impactos estes reconhecidos apenas nas últimas décadas.

Dentro desse contexto, a Estratégia Nacional para Mitigação de Impactos da Infraestrutura Viária na Biodiversidade, BioInfra Brasil, surge como uma iniciativa nacional multi-institucional, cujo objetivo é aprofundar o conhecimento sobre os impactos dessas infraestruturas e alavancar políticas públicas, almejando a mitigação dos seus aspectos negativos sobre a biodiversidade.

As infraestruturas viárias compõem o conjunto de estruturas associadas ao serviço de transportes, seja de passageiros ou cargas. Elas estão associadas aos diferentes meios de transporte (terrestre, aquático e aéreo), mas, no âmbito da BioInfra Brasil, serão consideradas apenas as terrestres: estradas, rodovias e ferrovias.

A BioInfra Brasil propõe 40 ações a serem desenvolvidas aos longo de seis anos, englobando **pesquisa científica, políticas públicas, gestão do conhecimento, educação ambiental, capacitação de recursos humanos e comunicação**. Após a sua conclusão, espera-se um cenário nacional com rodovias e ferrovias mais sustentáveis, melhor gerenciadas e planejadas estrategicamente, de modo a garantir a manutenção e viabilidade de populações animais e vegetais.



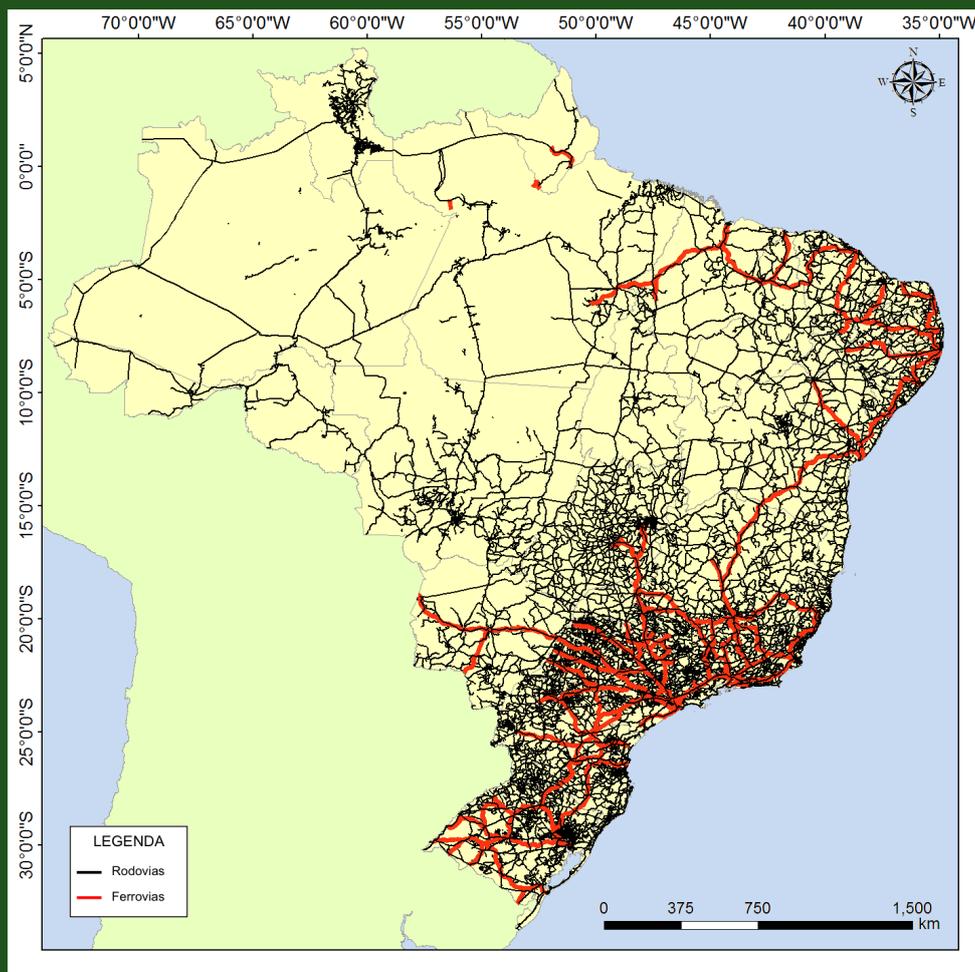
# INFRAESTRUTURAS VIÁRIAS NO BRASIL

As infraestruturas viárias terrestres (rodovias, pavimentadas ou não, e ferrovias) facilitam o deslocamento humano e o transporte de bens desde os tempos mais remotos. O Brasil é um país essencialmente rodoviário, graças às políticas adotadas pelos governos desde o início da república. Políticas públicas, como “Governar é abrir estradas” (lema da campanha à presidência de Washington Luiz, em 1920), buscaram desenvolver economicamente o país e conectar o litoral ao interior.

Atualmente, são mais de 1,7 milhão de quilômetros de rodovias<sup>1</sup>, representando a quarta maior malha rodoviária do mundo<sup>2</sup>, e uma frota

superior a 93,3 milhões de veículos<sup>3</sup>. Apesar de constituir a principal forma de transporte de carga e de passageiros em todo país (correspondendo a 61,1%), apenas pouco mais de 12% das rodovias são pavimentadas (cerca de 212 mil quilômetros)<sup>1</sup>.

Já para as ferrovias, o cenário é um pouco distinto: são mais de 30 mil quilômetros de extensão (11º no ranking mundial<sup>2</sup>), participação de 20,7% no transporte de carga e passageiros e 106 mil vagões em circulação<sup>1</sup>. Quase a totalidade da malha férrea encontra-se sob concessão e concentra-se nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Rio Grande do Sul.



Mapa das infraestruturas viárias (rodovias e ferrovias) no Brasil.

<sup>1</sup> Boletim Estatístico da Confederação Nacional do Transporte (CNT), com dados de julho de 2016.

<sup>2</sup> The World Factbook. Central Intelligence Agency (CIA), Disponível em <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/>, acesso em 26/11/2016.

<sup>3</sup> Ministério das Cidades, DENATRAN (Departamento Nacional de Trânsito), RENAAM (Registro Nacional de Veículos Automotores). Dados de outubro de 2016.

## IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E SOCIAL

A malha viária tornou-se uma manifestação física das conexões sociais e das decisões políticas e econômicas. Sua implementação está associada à promoção do progresso em uma região e à facilidade de aumentar a produtividade, o acesso a diferentes mercados consumidores e a instalação da população em áreas remotas. Como um setor econômico, o transporte também viabiliza as atividades dos demais setores, estimulando o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB). Dados de 2015 indicam que, no Brasil, o custo do setor de transporte representou 6,8% do PIB, o equivalente a R\$ 401 bilhões<sup>4</sup>.

O desenvolvimento do setor de transporte beneficia a população, reforçando a integração social e permitindo acesso mais igualitário às oportunidades. A facilidade de acesso aos mecanismos de transporte também permite a conectividade da sociedade e o encurtamento de distâncias. No mundo contemporâneo, as pessoas deslocam-se mais em um dia do que aquelas do século XIX em toda sua vida. As infraestruturas viárias permitiram acesso à áreas remotas e, assim, uma tentativa de compensar a tendência de aglomeração de habitação, emprego e outras atividades.



## IMPORTÂNCIA AMBIENTAL

Apesar de todos os benefícios gerados para sociedade, as infraestruturas viárias promovem uma série de impactos negativos ao meio ambiente. No decorrer de sua construção, ocorre remoção da vegetação nativa e perda de habitat, causando fragmentação, além de mudanças físico-estruturais, como alterações da paisagem, compactação e remoção de solo e alterações

em corpos hídricos. Com o início das atividades, o tráfego e microclima criado no local promovem uma série de outros impactos, como a degradação do habitat adjacente pela poluição química, sonora e luminosa, a mortalidade de animais via atropelamento e a facilidade de introdução de espécies exóticas.

<sup>4</sup> Custos Logísticos no Brasil, do Instituto de Logística e Supply Chain (Ilos), dados de 2015.

## LEGISLAÇÃO E REGULAMENTAÇÃO

Legalmente, rodovias e ferrovias são consideradas “atividades modificadoras do meio ambiente” pela Resolução do CONAMA nº 01/1986 e por isso devem ser submetidas ao licenciamento ambiental. O licenciamento é um instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA, Lei 6.938/1981), obrigatório para toda e qual-quer atividade efetiva ou potencialmente poluidora e capaz de causar degradação ambiental. Desta forma, são passíveis de licenciamento a construção, ampliação ou pavimentação de uma infraestrutura viária.

Como o processo de licenciamento apenas se instituiu na década de 80, ele sucede a cons-

trução de parte da malha viária instituída no país. Assim, as infraestruturas antigas devem submeter-se ao processo de regularização ambiental para aquisição de licença ambiental. Nesse contexto, foi criado o PROFAS (Programa de Rodovias Federais Ambientalmente Sustentáveis, Portaria Interministerial MMA/MT nºs 423/2011, 288/2013 e 364/2014), a fim de regularizar as rodovias federais e melhorar a sua qualidade ambiental. As portarias se aplicam a mais de 51 mil quilômetros de rodovias, administradas pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT).

## UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

As unidades de conservação (UCs) são áreas protegidas estabelecidas legalmente pelo Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC, Lei 9.985/2000). Apresentando propostas diversas, entre proteção e desenvolvimento sustentável, para as diferentes categoria de UCs, o objetivo principal do SNUC é preservar o patrimônio biológico nacional.

Infraestruturas viárias estão presentes em um grande número de UCs, mesmo naquelas de usos mais restritivos, o que pode opor-se aos objetivos conservacionistas. A extensão dos efeitos marginais da malha viária pode atingir grandes áreas dentro das UCs, quilômetros além da margem da rodovia ou ferrovia, e, como resultado, apenas pequenas parcelas, ou mesmo nenhuma, podem estar completamente livre da influência dessas infraestruturas.



# IMPACTOS AMBIENTAIS NEGATIVOS

## Perda e degradação do habitat

A perda de habitat envolve a conversão da vegetação nativa em uma área não habitável (a superfície da rodovia ou ferrovia). A remoção da cobertura vegetal promove uma série de mudanças locais em relação à intensidade luminosa e de ventos, temperatura e umidade, modificando o microclima e reduzindo a qualidade do habitat nos arredores da infraestrutura. Assim, cria-se um “Efeito de Borda”, que atua como uma borda invisível entre o habitat natural e a zona degradada. A dimensão do efeito de borda (ou zona de efeito da infraestrutura viária) é variável e dependerá das características da infraestrutura, do tráfego, da fauna residente e da matriz vegetal que a circunda.

## Fragmentação

Ferrovias e rodovias também atuam como agentes fragmentadores, quando tornam-se “barreiras”, isolando os habitat em seus lados opostos e impedindo a conexão entre eles. A barreira origina-se a partir das modificações ambientais geradas pela construção e pela presença da malha viária e afeta os movimentos diários e sazonais das espécies. O efeito barreira pode ainda vir a isolar populações, restringindo o acesso a recursos reprodutivos e alimentares, reduzindo a área de vida e o intercâmbio genético. As mudanças dos padrões de movimentos animais trazem também consequências às populações vegetais, já que altera conjuntamente os serviços ecológicos, como polinização e dispersão de sementes.

## Atropelamento de fauna

O atropelamento de fauna é o impacto mais perceptível causado pela malha viária. Ele é mais propenso a ocorrer quando as infraestruturas cruzam as áreas de vida das espécies e, no entanto, os animais não identificam a rodovia ou a ferrovia como uma ameaça. Alguns animais são atraídos para essas infraestruturas na busca por alimentos, sejam grãos perdidos durante o transporte de carga, ou até mesmo carcaças de animais atropelados. As colisões com veículos não só matam milhões de animais silvestres todos os anos, mas trazem enormes prejuízos econômicos e em vidas humanas. Dados oficiais de acidentes de 2014 sugerem que ocorreram mais de 3.000 colisões de veículos com animais em território brasileiro (1,9% do total de acidentes no país), com média de 2,6 óbitos humanos a cada 100 acidentes<sup>5</sup>. Considerando a média de gastos com acidentes no país neste mesmo ano, é possível que os custos com pessoas, veículos e danos patrimoniais envolvendo atropelamento de fauna tenham alcançados até R\$ 1,64 bilhão<sup>5</sup>.

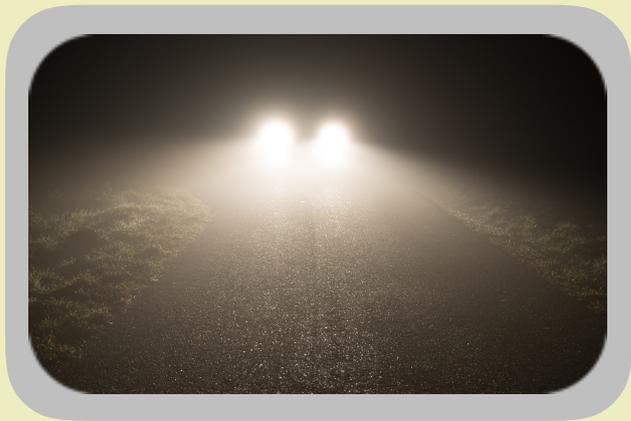
<sup>5</sup> Acidentes de Trânsito nas Rodovias Federais Brasileiras: caracterização, tendências e custos para a sociedade (IPEA, 2015), dados de 2014.





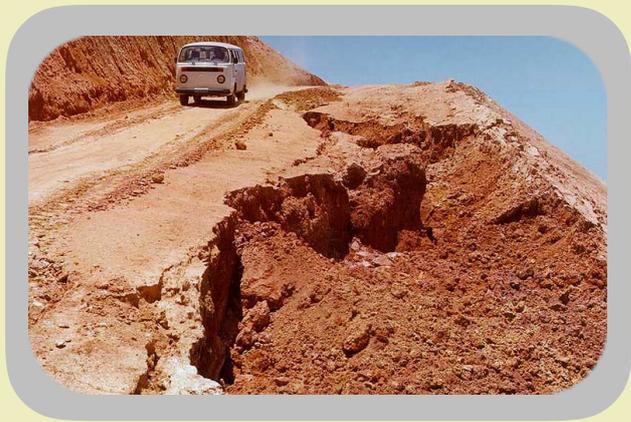
### Introdução de espécies exóticas

Todas alterações de habitat promovidas pelas rodovias e ferrovias criam, muitas vezes, um ambiente propício ao estabelecimento de espécies exóticas (aquelas que não são naturais de um habitat específico). Essas espécies podem ser animais, vegetais ou microrganismos, e podem reforçar a alteração do meio ambiente e desestabilizar o ecossistema, ocupando o lugar das espécies nativas. Este cenário agrava os impactos negativos da malha viária.



### Poluição

A operação das infraestruturas viárias emite diversos tipos de poluentes gasosos, líquidos e sólidos. O depósito de poeira sobre as plantas pode afetar as taxas de fotossíntese. Os solos são capazes de reter diversos contaminantes (incluindo metais pesados), que podem ser carregados por longas distâncias, caso alcancem corpos d'água e lençóis freáticos. Os veículos emitem ainda outros tipos de poluição, como a sonora e a luminosa, cujo alcance pode se estender por longas distâncias.



### Erosão e assoreamento

A construção de infraestruturas de transporte gera diversos taludes de corte e aterro. Ela altera toda a dinâmica de escoamento superficial e subsuperficial da área e, conseqüentemente, aumenta as taxas de perda do solo. Se o solo permanece sem cobertura vegetal, ou outros mecanismos de estabilização de encostas, o processo erosivo pode se agravar para erosões em sulcos, ravinas e até voçorocas. O solo exposto apresenta baixa taxa de infiltração de água e alta de escoamento e transporte de sedimentos. Os sedimentos transportados terminam por alcançar cursos d'água, podendo promover o seu assoreamento, alterações nas taxas fotossintéticas e em todo ecossistema aquático.



### Referências:

Goosem, M. 2007. Fragmentation impacts caused by roads through rainforests. *Current Science*, v. 93, n. 11, p. 1587-1595.

Seutloali, K. E.; Beckedahl, H. R. 2015. A review of road-related soil erosion: an assessment of causes, evaluation techniques and available control measures. *Earth Sciences Research Journal*, v. 19, n. 1, p. 73-80.

Van der Ree, R.; Smith, D. J.; Grilo, C. 2015. The ecological effects of linear infrastructures and traffic: challenges and opportunities of rapid global growth. p. 1-9. *In: Van der Ree, R.; Smith, D. J.; Grilo, C. (eds.) Handbook of Road Ecology. Wiley Blackwell. 522 p.*

# ESTRATÉGIA NACIONAL PARA MITIGAÇÃO DE IMPACTOS DA INFRAESTRUTURA VIÁRIA NA BIODIVERSIDADE

A Estratégia Nacional para Mitigação de Impactos da Infraestrutura Viária na Biodiversidade (BioInfra Brasil) é uma iniciativa nacional multi-institucional, cujo objetivo é "qualificar e implementar políticas públicas e aperfeiçoar estudos e conhecimentos visando minimizar os efeitos negativos da infraestrutura viária terrestre sobre a biodiversidade, em seis anos". Ela é composta por 40 ações, distribuídas em sete objetivos específicos e seis eixos temáticos (ver item "Matriz de Planejamento"), propostos através de uma Oficina de Planejamento Participativo, que envolveu 18 instituições e 50 especialistas do Brasil.



## HISTÓRICO

Primeiramente pensado como um workshop, a BioInfra Brasil surgiu a partir de uma atividade do Projeto Malha, financiado pelo FUNBIO/TFCA. Convites oficiais foram enviados diretamente para instituições representantes de órgãos governamentais, academia, terceiro setor, concessionárias, empresas de consultoria, dentre outros. Inscrições foram abertas para formalizar o interesse na participação. Devido ao limite de vagas, realizou-se uma seleção buscando garantir a representatividade de todos os

diferentes setores.

A Oficina de Planejamento foi realizada nos dias 17 e 18 de setembro de 2015, em Brasília (DF), contando com a participação de 50 profissionais, entre especialistas, pesquisadores, representantes de órgão públicos e técnicos de 18 instituições (tabela 1). Nela, foi discutido o objetivo principal do documento, com a definição das ações a serem cumpridas em um prazo de seis anos (a partir de fevereiro de 2016).

A primeira reunião restrita ao Grupo de Assessoramento Técnico (GAT) ocorreu entre os dias 16 a 18 de dezembro de 2015, em Brasília (DF). Durante sua realização, o GAT revisou a matriz de ações e definiu produtos, metas e indicadores para cada uma das ações propostas, itens que compõem a avaliação anual da BioInfra Brasil. Fizeram-se presentes 15 representantes de oito instituições (tabela 1).

Durante a realização do I Congresso Iberoamericano de Biodiversidade e Infraestrutura Viária (I CIBIV), ocorreu a Reunião de Monitoramento do Primeiro Ano

da BioInfra Brasil (10 e 11 de novembro de 2016), em Lavras (MG), também envolvendo apenas membros do GAT. Com a presença de 11 participantes de sete instituições (tabela 1), foi realizada uma análise do andamento das ações, bem como foram discutidas alterações de prazos para realização das ações e da estratégia, substituições de articuladores e ampliação da abordagem englobando a biodiversidade.

A proposta da BioInfra Brasil tem foco na esfera federal. Estratégias Estaduais, que busquem atuar em nível regional, podem ser elaboradas no futuro.

## ESTRUTURA

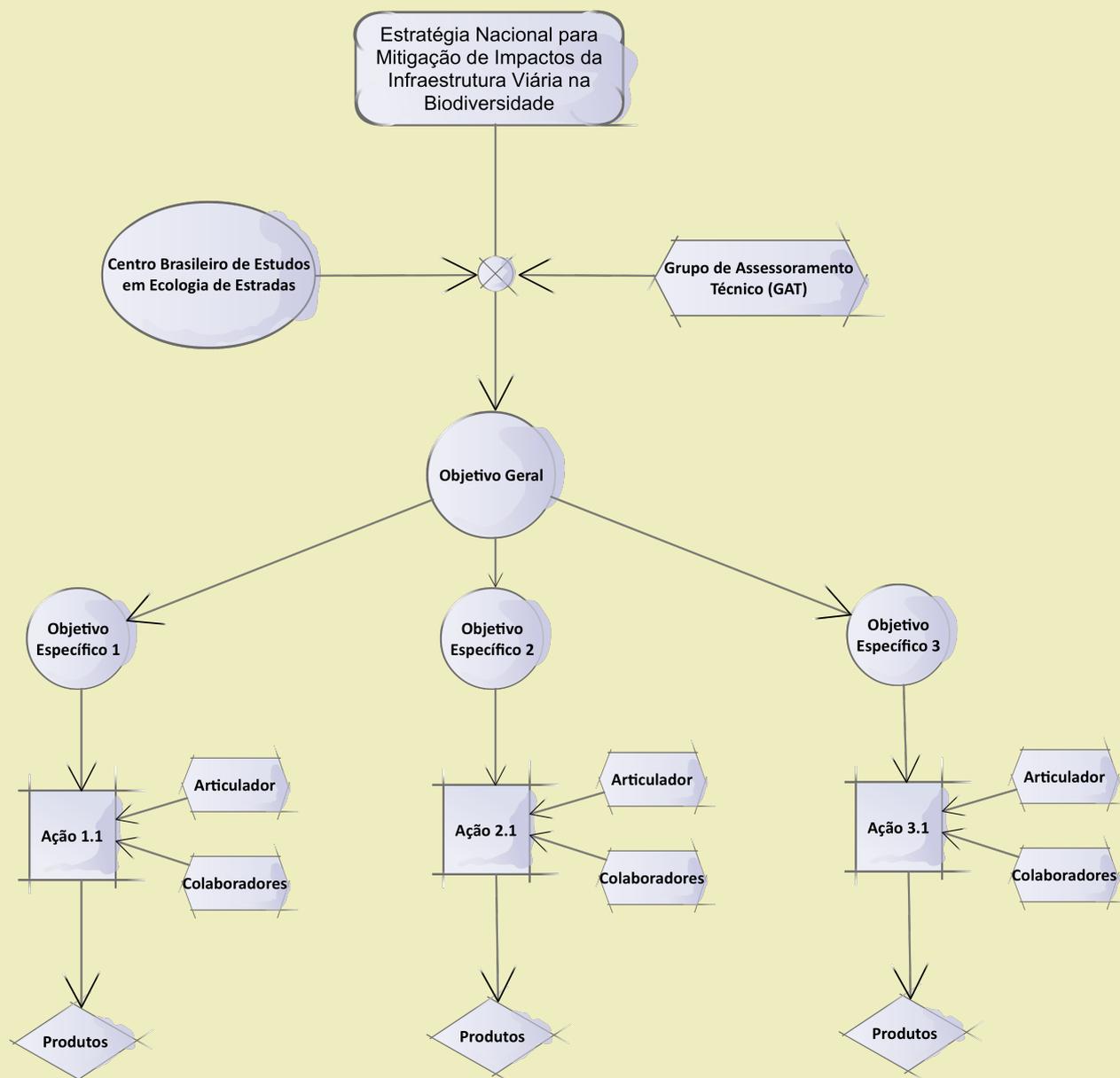
Coordenada pelo Centro Brasileiro de Estudos em Ecologia de Estradas (CBEE), da Universidade Federal de Lavras (UFLA), a BioInfra Brasil conta com o Grupo de Assessoramento Técnico (GAT), composto por representantes de vários segmentos da sociedade, que auxilia na avaliação, monitoramento e tomada de decisões em relação ao planejamento estratégico.

Monitorias anuais ocorrerão com os membros do GAT, a fim de diagnosticar o andamento da proposta, identificar quais ações estão se desenvolvendo e quais enfrentam problemas, quais produtos foram gerados, além da proposição de eventuais mudanças que se façam necessárias.

Cada ação é de responsabilidade de um articulador. Cabe ao articulador coordenar as ações sob sua responsabilidade, convidando colaboradores, articulando o grupo e mantendo-o engajado na execução. Ele deverá apresentar os resultados e produtos gerados a partir da ação proposta.

Cada ação é composta por diversas atividades. O(s) executor(es) dessas atividades são os colaboradores da ação. As atividades devem ser desenvolvidas buscando-se cumprir o planejado para a ação, que por fim almejará alcançar o objetivo específico proposto. Os colaboradores devem reportar-se aos seus respectivos articuladores sobre o andamento das atividades executadas.

## Organograma da Estrutura da BioInfra Brasil



Para alcançar o objetivo geral, foram propostos sete objetivos específicos para a BioInfra Brasil. Cada objetivo específico possui um número variado de ações a serem desenvolvidas, totalizando 40 ações. As ações são gerenciadas pelos articuladores e executadas por um grupo de colaboradores. Ao se concluir uma ação, deverão ser apresentados os produtos gerados, que demonstrem o cumprimento da sua proposta.

Maiores detalhes sobre os objetivos e ações estão elencados no item "Matriz de Planejamento".

Tabela 1 – Lista de participantes nas reuniões realizadas em 17 e 18 de setembro e 16 a 18 de dezembro de 2015, em Brasília (DF), e em 10 e 11 de novembro de 2016, em Lavras, no âmbito do planejamento e estruturação (2015) e monitoramento (2016) da Estratégia Nacional para Mitigação de Impactos da Infraestrutura Viária na Biodiversidade.

PARTICIPANTE	INSTITUIÇÃO	SET/2015	GAT	
			DEZ/2015	NOV/2016
Alessandra Peil	UNB	X		
Alex Bager	CBEE/UFLA	X	X	X
Amanda Galvão	ICMBio	X		
Amarilys Dantas Bezerra	VALEC	X		
André Luiz Sério	DER/PR	X		
André Soller	VALEC	X		
Andreas Kindel	NERF/UFRGS	X		X
Anna Carolina Ramalho Lins	ICMBio	X	X	
Arlindo Gomes Filho	ICMBio	X		
Clara Grilo	CBEE/UFLA	X		
Cristiane Lopes Costa	IBAMA	X		X
Daniele Nunes de Castro	ANTT	X	X	X
Danilo do Prado Perina	ICMBio	X		
Diogo da Costa Ferreira	IBAMA	X		X
Elildo Carvalho Jr.	ICMBio	X	X	
Elizabeth Santos	ICMBio	X		
Fabício Escarlata	ICMBio	X	X	
Fátima Pires de A. Oliveira	ICMBio	X	X	
Fernanda Góss Braga	Sistema CFBio/CRBios	X	X	X
Fernanda Zimmermann Teixeira	NERF/UFRGS	X	X	X
Fernando Antônio Silva Pinto	CBEE/UFLA	X		
Filipi Rogério Silva	IBAMA	X		
Gabriela Menezes Cruz Marangon	ICMBio	X	X	
Gerson Buss	ICMBio	X		
Giuliana Cousin Berghella	IBAMA	X	X	X
Guth Berger Falcon	ICMBio	X	X	
Izabel C. Boock de Garcia	ICMBio	X		

Continuação Tabela 1 – Lista de participantes nas reuniões realizadas em 17 e 18 de setembro e 16 a 18 de dezembro de 2015, em Brasília (DF), e em 10 e 11 de novembro de 2016, em Lavras, no âmbito do planejamento e estruturação (2015) e monitoramento (2016) da Estratégia Nacional para Mitigação de Impactos da Infraestrutura Viária na Biodiversidade.

PARTICIPANTE	INSTITUIÇÃO	SET/2015	GAT	
			DEZ/2015	NOV/2016
Janice Cabús	ANTT	X	X	
Joana Mendes Ferraz	ICMBio	X	X	
José Armando Torres Moreno	ONG Bioma Brasil	X		
José Augusto Senhorini	ICMBio	X		
Julimar Andrade Oliveira	Hollus Eng e Meio Ambiente	X		
Marcello Guerreiro Gonçalves	Cons. Autopista Fluminense	X		
Marcelo Raseira	ICMBio	X		
Michel Klaime Filho	CCR MS VIA	X		
Mônica Montenegro	ICMBio	X		
Natália M. Ribeiro de Moraes	CCR MS VIA	X		
Nidiane Goloti	Prosul	X		
Nilton Ceccon	DNIT	X		
Paula Sicsú	ICMBio	X		
Paulo Oliveira de Sousa	ICMBio	X		
Priscila da Silva Lucas	CBEE/UFLA	X	X	X
Priscilla Barbosa A. da Silva	CBEE/UFLA	X		
Rafaela Cobuci Cerqueira	CBEE/UFLA	X		
Raquel Caroline Alves Lacerda	IBAMA	X		
Renata Rossato	ICMBio	X		
Roberto Carlos Batista	ABRAMPA	X		
Roger Borges da Silva	MRS Estudos Ambientais	X	X	X
Thiago Oliveira Machado	CONCREMAT	X		X
Thomas Christensen	ICMBio	X		

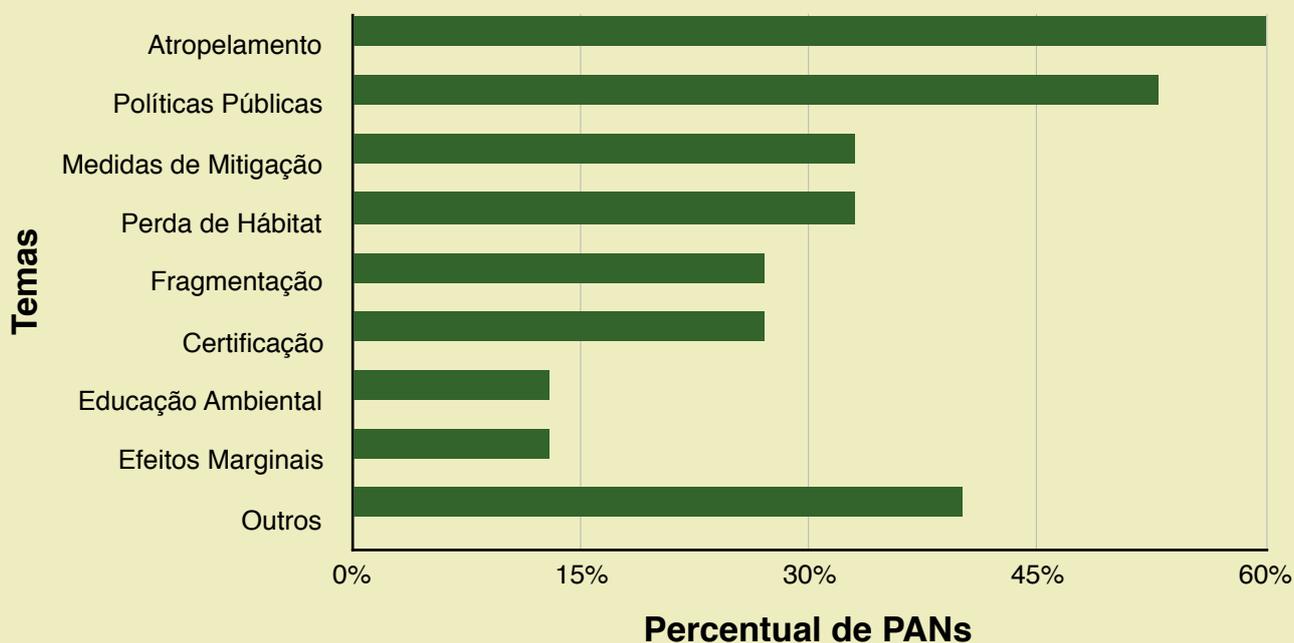
## INFRAESTRUTURAS VIÁRIAS NOS PLANOS DE AÇÃO NACIONAIS

Os Planos de Ação Nacional para Conservação das Espécies Ameaçadas ou do Patrimônio Espeleológico (PANs) são instrumentos de políticas públicas que se propõem a proteger espécies ou ambientes naturais, por meio de ações que busquem a conservação e combatam ameaças. Eles são desenvolvidos por meio de um planejamento participativo entre os diferentes segmentos da sociedade (governo, academia, terceiro setor, empresas, dentre outros) e instituídos pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio).

Até a data de publicação deste Sumário Executivo, 15 PANs englobam, dentro de

suas ações, temas relacionados aos impactos das infraestruturas viárias (especialmente rodovias). Os temas mais abordados foram o atropelamento (presente em 60% dos PANs) e a necessidade de desenvolvimento ou fortalecimento de políticas públicas (53%). As 15 iniciativas juntas propuseram 36 ações que englobam aspectos relacionados a infraestruturas viárias (tabela 2).

Outros sete PANs sugerem ações que podem ser abordadas no âmbito dos aspectos negativos da malha viária sobre a biodiversidade, como a perda de habitat e a fragmentação (tabela 3).



**Percentual de Planos de Ação Nacional (PANs) que abordam diretamente temas relacionados aos impactos das infraestruturas viárias sobre a biodiversidade (n = 15).**

Tabela 2 – Lista de Planos de Ação Nacional (PANs) que abordam diretamente os impactos das infraestruturas viárias, com o número de ações propostas e os temas abrangidos.

PAN	Nº de ações	Temas
Ariranha (1º ciclo)	1	Atropelamento Políticas Públicas
Aves da Amazônia	1	Fragmentação
Aves do Cerrado e Pantanal	3	Atropelamento Certificação Ambiental Efeitos Marginais Medidas de Mitigação
Cachorro-vinagre	1	Atropelamento
Cervídeos	1	Políticas Públicas
Fauna do Xingu	3	Atropelamento Reabilitação de fauna atropelada
Herpetofauna da Mata Atlântica do Sudeste	1	Atropelamento
Herpetofauna do Sul	2	Medidas de Mitigação Políticas Públicas
Lobo-guará	5	Atropelamento Certificação Ambiental Educação Ambiental Medidas de Mitigação
Mamíferos da Mata Atlântica Central	1	Atropelamento Políticas Públicas
Onça-parda	7	Áreas Críticas Certificação Ambiental Fragmentação Impactos negativos sobre distribuição e processos ecológicos e evolutivos Medidas de Mitigação Perda de Habitat
Passeriformes dos Campos Sulinos	3	Atropelamento Políticas Públicas
Pequenos Felinos	5	Atropelamento Certificação Ambiental Educação Ambiental Efeitos Marginais Medidas de Mitigação
Rivulídeos	1	Políticas Públicas
Tatu-bola	1	Uso e ocupação do solo por estradas

Tabela 3 – Lista de Planos de Ação Nacional (PANs) que abordam indiretamente os impactos das infraestruturas viárias, com os temas abrangidos.

PAN	Temas
Aves da Mata Atlântica	Perda de Habitat
Aves de Rapina	Perda de Habitat Políticas Públicas
Formigueiro-do-litoral	Perda de Habitat
Herpetofauna do Nordeste	Fragmentação Perda de Habitat
Onça-pintada	Políticas Públicas
Ouriço-preto	Fragmentação
Papagaios da Mata Atlântica	Fragmentação



# MATRIZ DE PLANEJAMENTO

## OBJETIVO GERAL

Qualificar e implementar políticas públicas e aperfeiçoar estudos e conhecimentos, visando minimizar os efeitos negativos da infraestrutura viária terrestre sobre a biodiversidade, em seis anos.

### EIXO TEMÁTICO - PESQUISA

#### OBJETIVO ESPECÍFICO 1: Ampliação do conhecimento científico dos efeitos da infraestrutura viária na biodiversidade e da efetividade das medidas de mitigação

##### AÇÕES

1.1 Monitorar populações de espécies afetadas pelos diferentes impactos da infraestrutura viária em longo prazo

1.2 Avaliar o efeito da infraestrutura viária na viabilidade populacional de espécies

1.3 Compilar e analisar dados de atropelamentos já existentes

1.4 Avaliar os impactos da infraestrutura viária sobre unidades de conservação, em nível de paisagem

1.5 Identificar trechos prioritários de infraestruturas viárias para regularização e mitigação

1.6 Avaliar a efetividade das diferentes medidas de mitigação aos impactos da infraestrutura viária

1.7 Avaliar os efeitos causados pelas vibrações, poluição química e sonora de infraestruturas viárias sobre a biodiversidade e testar medidas de mitigação

1.8 Diagnosticar os aspectos culturais que envolvem os atropelamentos

1.9 Levantar e avaliar métodos de monitoramento de impactos da infraestrutura viária na biodiversidade

### EIXO TEMÁTICO - POLÍTICAS PÚBLICAS

#### OBJETIVO ESPECÍFICO 2: Aprimoramento e ampliação de políticas públicas voltadas à mitigação dos efeitos da infraestrutura viária na biodiversidade

##### AÇÕES

2.1 Propor às agências reguladoras incluir "MEIO AMBIENTE" como tema prioritário de projetos de Pesquisa e Desenvolvimento no âmbito das novas concessões viárias, nos moldes adotados nas concessões federais (Recurso de Desenvolvimento Tecnológico-RDT)

2.2 Formalizar e gerir a rede de colaboração para redução dos impactos de rodovias e ferrovias

2.3 Propor diretrizes para o aprimoramento do componente ambiental, com enfoque na biodiversidade, nos Estudos de Viabilidade Técnica Econômica e Ambiental (EVTEA) de infraestruturas viárias

2.4 Propor a criação de um fundo para a captação de recursos voltados para as ações definidas na Bio-Infra Brasil

2.5 Propor os cursos de formação de condutores a inclusão de conteúdos relacionados a impactos da infraestrutura viária na biodiversidade

2.6 Propor a qualificação das informações coletadas pelas polícias rodoviárias nos acidentes envolvendo animais

2.7 Propor um sistema de avaliação (certificação) de qualidade da mitigação de impactos da infraestrutura viária na biodiversidade

## **EIXO TEMÁTICO - POLÍTICAS PÚBLICAS**

### **OBJETIVO ESPECÍFICO 3: Aprimoramento dos procedimentos de licenciamento ambiental de empreendimentos de infraestrutura viária**

#### **AÇÕES**

3.1 Definir protocolos para estudos de biodiversidade integrados às análises de impactos da infraestrutura viária, exigidos pelos órgãos licenciadores

3.2 Definir métodos de construção de metas, objetivos e indicadores dos Programas Ambientais (PBAs) a serem executados no âmbito do licenciamento ambiental de rodovias e ferrovias

## **EIXO TEMÁTICO - GESTÃO DA INFORMAÇÃO/CONHECIMENTO**

### **OBJETIVO ESPECÍFICO 4: Sistematização e disponibilização da informação e difusão do conhecimento dos efeitos da infraestrutura viária na biodiversidade e das medidas de mitigação**

#### **AÇÕES**

4.1 Desenvolver um manual de mitigação de mortalidade e recuperação de conectividade para a biodiversidade, com especificações técnicas para a elaboração de projetos de engenharia

4.2 Implantar um sistema de informações geográficas (SIG), com informações geradas por estudos acadêmicos, estudos ambientais de biodiversidade e de licenciamento e monitoramento de infraestrutura viária

4.3 Compilar os dados existentes dos estudos ambientais, a serem agregados ao banco de dados do SIG (ação 4.2)

4.4 Compilar dados existentes de fluxo de veículos rodoviários e ferroviários, a serem agregados ao banco de dados do SIG (ação 4.2)

4.5 Realizar zoneamento de áreas com diferentes níveis de restrição para implantação de rodovias e ferrovias

4.6 Identificar, compilar e avaliar as normas relacionadas à mitigação dos impactos sobre a biodiversidade

## **EIXO TEMÁTICO - EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

### **OBJETIVO ESPECÍFICO 5: Promoção de ações de educação ambiental para sociedade acerca dos efeitos da infraestrutura viária na biodiversidade**

#### **AÇÕES**

5.1 Elaborar um programa de educação ambiental sobre os impactos de infraestruturas viárias na biodiversidade

5.2 Promover campanhas informativas de educação ambiental quanto a perda de biodiversidade por infraestrutura viária

5.3 Promover campanhas informativas de educação ambiental quanto a perda de biodiversidade por infraestrutura viária para usuários das rodovias, com ênfase aos caminhoneiros

5.4 Promover campanhas informativas de educação ambiental quanto a perda de biodiversidade por infraestrutura viária para moradores lindeiros, com ênfase na caça e apanha

5.5 Elaborar material, para educação formal, contendo informações e temas relacionados aos efeitos de infraestrutura viária sobre a biodiversidade

5.6 Elaborar e disponibilizar curso de capacitação de educadores, preferencialmente virtual, quanto aos efeitos da infraestrutura viária na biodiversidade

5.7 Propor conteúdo para inserção de aspectos dos impactos da infraestrutura viária em cursos de formação de condutores

5.8 Avaliar as normas relacionadas à educação ambiental com relação às medidas de mitigação para os impactos de infraestrutura viária na biodiversidade

## **EIXO TEMÁTICO - CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS**

### **OBJETIVO ESPECÍFICO 6: Desenvolvimento e implementação de estratégias de capacitação de profissionais envolvidos com a temática de impactos de infraestrutura viária na biodiversidade**

#### **AÇÕES**

- 6.1 Propor a criação de cursos de especialização e/ou mestrado profissional em Impactos Ambientais da Infraestrutura Viária
- 6.2 Realizar fóruns de discussão e treinamentos voltados para prevenção e mitigação dos impactos negativos da infraestrutura viária na biodiversidade
- 6.3 Incluir a atualização técnica sobre impactos e legislação ambiental da infraestrutura viária em eventos técnico-científicos para diferentes públicos
- 6.4 Promover, em ambiente virtual, a disseminação do conhecimento sobre impactos de infraestrutura viária na biodiversidade, por meio de discussões e articulações técnicas

## **EIXO TEMÁTICO - COMUNICAÇÃO**

### **OBJETIVO ESPECÍFICO 7: Promoção da sensibilização de diferentes segmentos da sociedade acerca dos efeitos da infraestrutura viária na biodiversidade**

#### **AÇÕES**

- 7.1 Promover, com os diferentes meios de comunicação, a inclusão do tema de impactos da infraestrutura viária na biodiversidade brasileira
- 7.2 Promover oficinas de formação e de capacitação para profissionais de mídia
- 7.3 Estruturar o uso estratégico de redes sociais
- 7.4 Elaborar material de comunicação para os diferentes segmentos da sociedade



## Colabore para o sucesso da BioInfra Brasil

Você pode vincular suas atividades de pesquisa, formação e desenvolvimento às ações da Estratégia Nacional para Mitigação de Impactos da Infraestrutura Viária na Biodiversidade, ou pode auxiliar em atividades em andamento. Identifique a ação ou as ações que você deseja colaborar e entre em contato com o articulador responsável.

Para conhecer mais as ações e os articuladores da BioInfra Brasil acesse:  
<https://sites.google.com/ecoestradas.org/bioinfrabrasil/>

## Apoie a BioInfra Brasil institucionalmente

Até a data de publicação deste Sumário Executivo, a Estratégia Nacional para Mitigação de Impactos da Infraestrutura Viária na Biodiversidade conta com o apoio de 18 instituições.

Sua empresa/instituição pode fortalecer as ações da Estratégia: basta baixar o Termo de Apoio disponível na opção "**Apoie a BioInfra Brasil**" no site citado acima, assinar e enviar uma cópia escaneada para o email [estrategia.gestao@ecoestradas.org](mailto:estrategia.gestao@ecoestradas.org). Juntamente com o Termo de Apoio, nos envie um arquivo com o logo da sua instituição e a incluiremos no site da BioInfra Brasil.

Instituições/Empresas que apoiam a BioInfra Brasil poderão apresentar sugestões de inclusão e/ou alteração das ações, em termos dos prazos, as quais serão definidas e amplamente divulgados pela coordenação. Todas as sugestões serão discutidas pelos componentes do GAT.



## COORDENAÇÃO



## REALIZAÇÃO



## APOIO



## PATROCÍNIO



FUNDAÇÃO GRUPO BOTICÁRIO  
DE PROTEÇÃO À NATUREZA