INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS
NÚCLEO DE LICENCIAMENTO - RS
Rua Miguel Teixeira, 126 - Cidade Baixa, - Porto Alegre - CEP 90050-250

Parecer Técnico nº 36/2018-NLA-RS/DITEC-RS/SUPES-RS

Número do Processo: 02001.000493/1996-91

Interessado: DEPARTAMENTO AUTONOMO DE ESTRADAS DE RODAGEM

Porto Alegre, 01 de agosto de 2018

INTRODUÇÃO

O acompanhamento da Licença de Operação (LO) Nº 1280/2014, emitida em 23/12/14, prevê a análise do Relatório Anual dos Planos e Programas Ambientais aprovados pelo IBAMA, previstos na condicionante 2.3, incorporando ainda as recomendações dos Pareceres 02023.000239/2014-51 e 02023.000330/2014-76.

A condicionante 2.4, por sua vez, solicitou a apresentação, até 31 de março de cada ano, do relatório da Gestão Ambiental da Rodovia, abrangendo as ações realizadas e resultados obtidos em todos os Planos e Programas previstos:

- Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR);
- Plano de Ação de Emergência (PAE);
- Programa de Monitoramento da Fauna (conforme Parecer 02023.001320/2013);
- Programa de Recuperação dos Passivos Ambientais;
- Programa de Comunicação Social;

O Relatório de Gestão Ambiental da Rodovia Rota do Sol (2029383), contendo as ações dos Programas previstos na LO realizadas no período de janeiro a dezembro de 2017 foi protocolado em 27/03/2018, encaminhado pelo Of. DG-140/18 DAER (2029098). Em 07/03/2018 foi emitido o Ofício nº 22/2018/NLA/DITEC-RS (1849224), com solicitações referentes às conclusões do Parecer Técnico nº 14/2018-NLA/DITEC-RS (1842326), que analisou o Relatório de Gestão Ambiental anterior (protocolado em abril/2017). O atendimento das solicitações será verificado junto com a análise dos programas.

Este parecer tem como objetivo a análise das ações do Programa de Monitoramento da Fauna realizadas no período de janeiro a dezembro de 2017.

ANÁLISE E CONSIDERAÇÕES

Programa de Monitoramento da Fauna

O Programa apresenta oito linhas de ação, executados em períodos diversos ao longo da vigência da LO, conforme cronograma definido na Licença e posteriormente readequado devido a dificuldades burocráticas na contratação das empresas de consultoria e justificativas metodológicas (Of. DG-647/16, Doc. 02023.007489/2016-83). O Relatório apresenta resumidamente os resultados das ações já realizadas, detalhadamente aquelas executadas no ano de 2017 e atualiza o andamento das demais.

1. Anfíbios: Mapeamento dos sítios reprodutivos

O mapeamento dos sítios reprodutivos foi realizado no verão de 2015, tendo sido analisado no âmbito do Parecer Técnico nº 14/2018-NLA/DITEC-RS (1842326). Foram identificados nove sítios de reprodução. Não foi possível correlacionar agregações de atropelamentos (Ação 8 deste Programa) e sítios reprodutivos de anfíbios, embora a análise tenha sido prejudicada pelo não adequação do método de detecção de atropelamentos ao grupo de anfíbios. Já os resultados obtidos no monitoramento de atropelamentos e travessias de anfíbios junto à Rebio Mata Paludosa e Área Controle (Ações 3 e 4) indicaram uma correspondência parcial entre os sítios e as agregações de atropelamentos, como visto adiante.

Tabela 1. Sítios de reprodução de anfíbios ao longo da Rota do Sol.

#	ha	km	Lado	Relevância	Características
1	1,0	16,4	E	Fraca	Margem direita Três Forquilhas, mata ciliar alterada
2	2,1	17,3	E/D	Fraca	Transposição Arroio Bananeiras, mata ciliar e de encosta, ponte
3	0,8	20,7	E	Fraca	Área baixa com açudes artificiais, dominância de *R.catesbiana*
4	1,9	20,8	D	Fraca	Mata de encosta conservada, espécies arborícolas e terrestres
5	1,7	25,5	E	Média	Mata alterada, com maior vocalização nos setores conservadas
6	1,4	26,4	E/D	Fraca	Transposição Arroio do Padre, mata ciliar alterada, ponte
7	2,9	27,0	E/D	Forte	Mata de encosta e paludosa, em mosaico com banhados
8	9,7	27,7	E/D	Forte	Mata de encosta e paludosa
9	11,9	29,5	E/D	Muito forte	Mata de transição e paludosa (Rebio Mata Paludosa)

2. Anfíbios: Monitoramento da diversidade e abundância

Foi solicitada readequação no cronograma de execução, sendo prevista a realização desta ação entre abril de 2018 e janeiro de 2020, conforme cronograma em anexo ao Of. DG-647/16 (Doc. Ibama nº 02023.007489/2016-83).

3. Censo de atropelamentos (REBIO e Área Controle)

Esta ação, assim como a 4 e a 6, consiste de duas etapas, a primeira das quais visa avaliar a magnitude dos atropelamentos de vertebrados, com atenção especial aos anfíbios e mamíferos, e indicar as medidas mitigadoras correspondentes. Após a implantação das mesmas, uma segunda etapa avaliará sua efetividade. O Relatório informa que foram executadas as seis campanhas mensais da primeira fase do projeto, entre outubro de 2017 e março de 2018, e apresenta uma tabela com os registros detalhados dos vertebrados atropelados nas duas áreas monitoradas (Rebio e Controle), acrescentando que a previsão de entrega do relatório final da primeira etapa estava prevista para o mês abril de 2018, acompanhado da recomendação das medidas mitigadoras. Formalmente, o relatório elaborado pela empresa de consultoria Biolaw e datado de março/2018 ainda não foi protocolado no Ibama, entretanto foi encaminhado por *e-mail* para estes técnicos na primeira

quinzena de agosto de 2018, tendo ocorrido uma apresentação dos resultados e alternativas de mitigação durante reunião realizada no IBAMA ainda naquele mês. A presente análise é realizada com base nestes dados, porém é prejudicada pela indisponibilidade dos anexos de dados brutos referentes aos registros de mortalidade, travessias obtidas nas armadilhas de interceptação e queda, travessias obtidas nas armadilhas fotográficas instaladas nas passagens de fauna e arquivos *kml* referentes às análises de *hotspots*, os quais deverão ser fornecidos quando da protocolização do Relatório desta etapa do monitoramento.

O levantamento de atropelamentos foi realizado seguindo a metodologia detalhada no Parecer Técnico 02023.000330/2014-76 NLA/IBAMA/RS. Foram registrados 982 indivíduos atropelados na área I (REBIO) e 1.297 na área II (Controle), cada uma com 1.000 m de extensão e 16 m de largura, totalizando 2.281 eventos de mortalidade. Efetuadas as correções referentes aos erros de detecção e remoção, estes valores apresentam um incremento de cerca de 2,5 vezes para que se chegue à estimativa da mortalidade real.

Deste total, 90% se referem a anfíbios (Figura 1), pertencentes a 24 das 34 espécies registradas para a Rebio, três das quais ameaçadas (perereca-castanhola (*Itapotihyla langsdorffii*; n = 41, n corrigido = 103), perereca-macaca (*Phyllomedusa distincta*; n= 13, n corrigido = 333) e perereca-risadinha (*Ololygon rizibilis*; n=2)). Estas espécies se caracterizam, também, pelo hábito arborícola e pelas pequenas populações, aspecto este que confere maior relevância aos resultados obtidos, pois pode colocar em risco a manutenção das populações locais. A maior parte dos indivíduos das espécies ameaçadas foi atropelada no segmento da Rebio. Considerando todos os anfíbios atropelados, verifica-se uma clara distinção quanto ao hábito quando comparadas a Rebio e o segmento controle: no primeiro, aproximadamente a metade dos indivíduos atropelados são arborícolas, ao passo que na área controle esse percentual cai para cerca de 15%. Em relação à sazonalidade, houve um significativo agrupamento de ocorrências no mês de janeiro, onde se concentraram cerca de 45% dos registros de anfíbios.

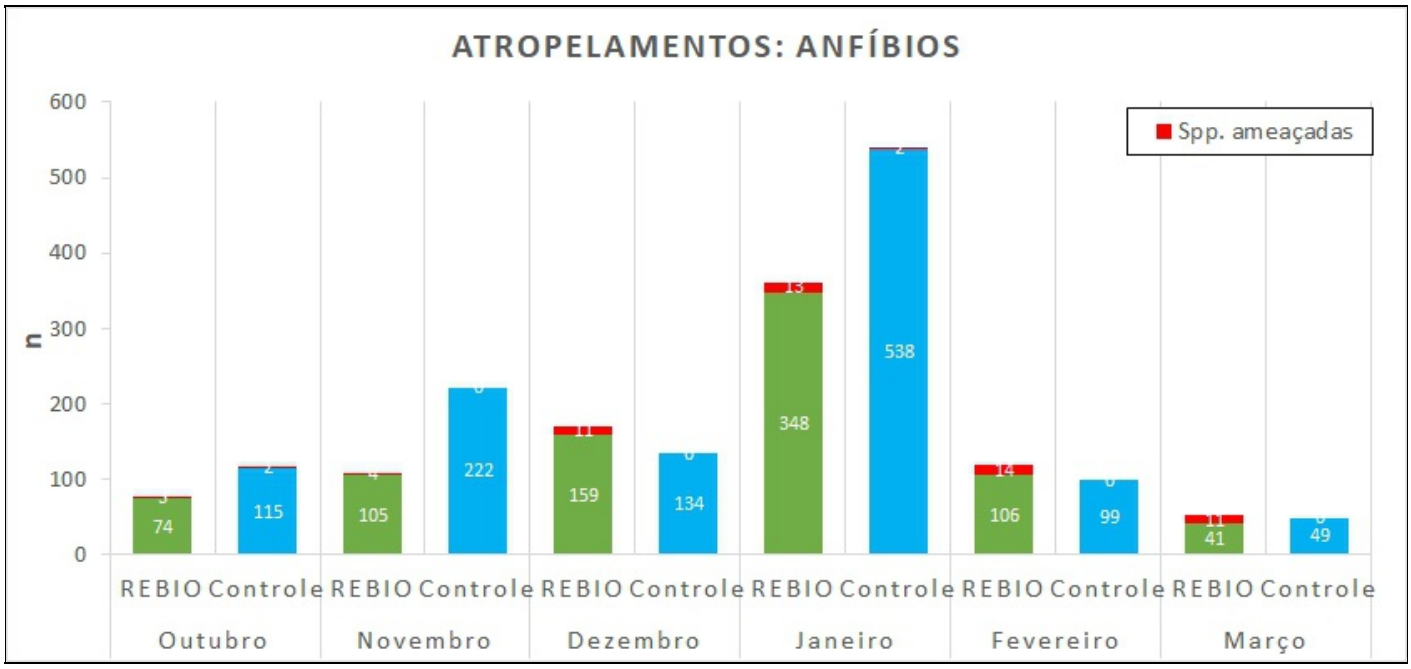


Figura 1. Registros de atropelamentos de anfíbios nas campanhas realizadas entre outubro de 2017 e março de 2018 na rodovia Rota do Sol.

Os registros restantes se referem aos demais grupos de vertebrados, incluindo répteis, aves e mamíferos (Figura 2). Entre estes, se destacaram os répteis, cuja quantidade de registros, embora muito inferior à de anfíbios, também pode ser considerada relevante se comparada à frequência observada em outras rodovias. É importante destacar, entretanto, a influência do método e

do esforço amostral aqui utilizados, muito mais intensos e eficientes do que os usualmente empregados. Ao contrário do verificado em relação aos anfíbios, não se observa marcada diferença entre a quantidade de ocorrências ao longo dos meses, exceto para os répteis, que também apresentaram um sensível aumento no número de registros no mês de janeiro.

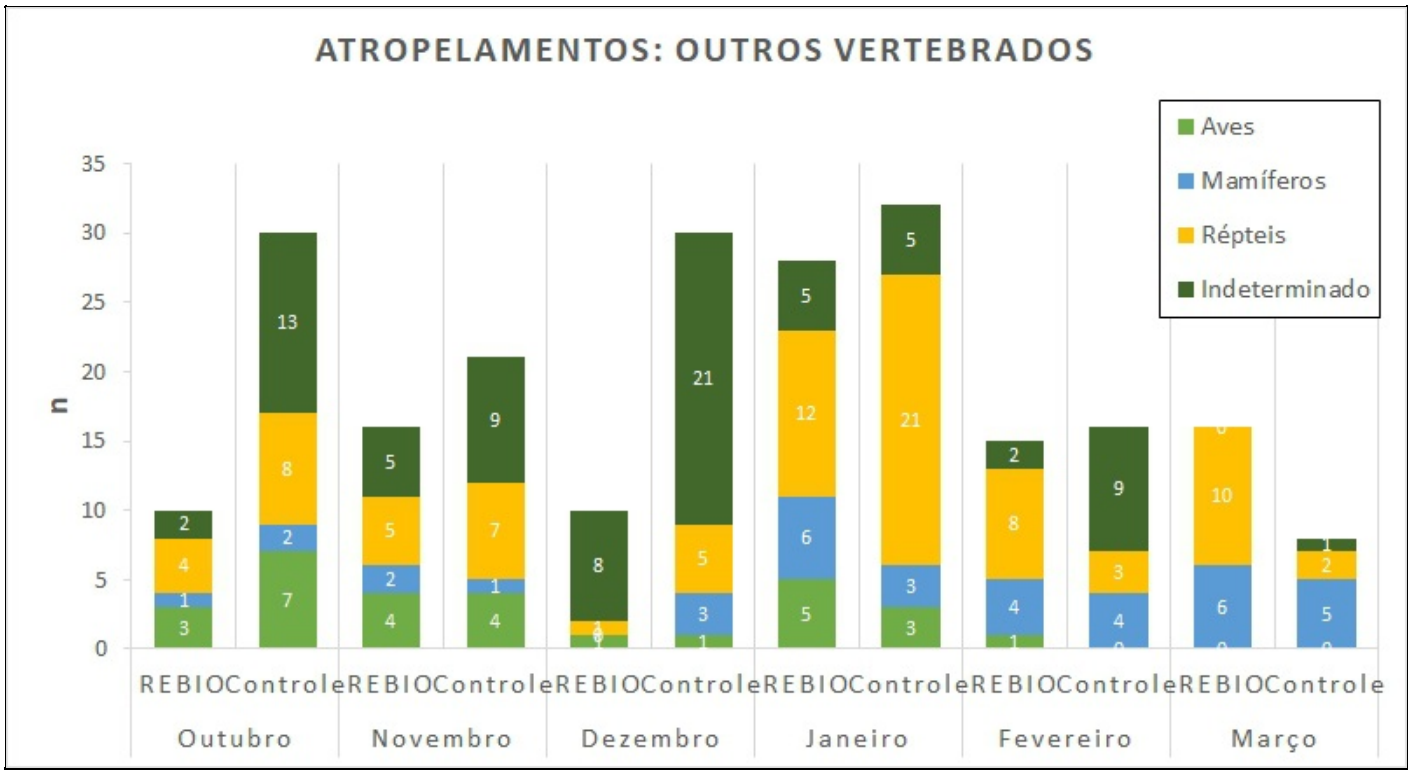
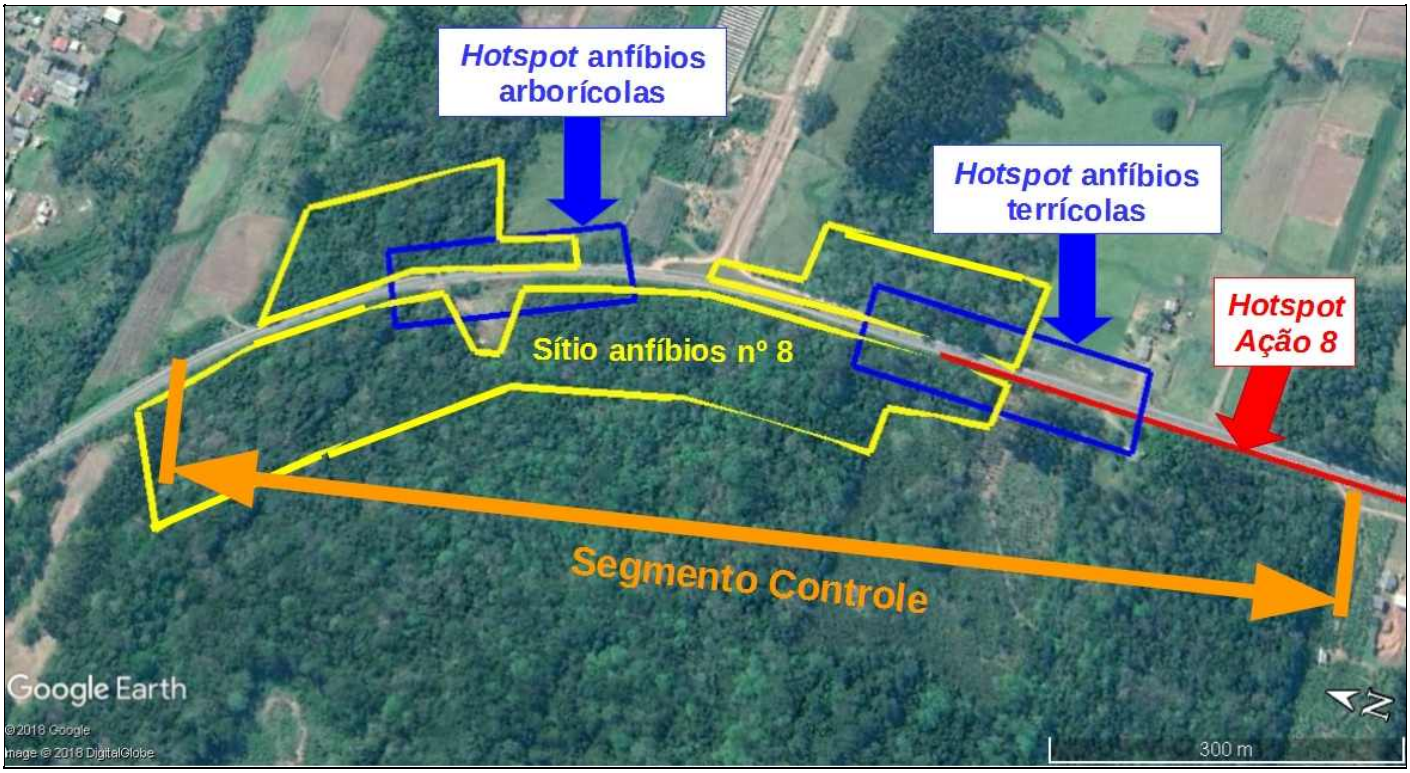


Figura 2. Registros de atropelamentos de vertebrados (exceto anfíbios) nas campanhas realizadas entre outubro de 2017 e março de 2018 na rodovia Rota do Sol.

A área Controle é parcialmente coincidente com o principal *hotspot* identificado na Ação 8 (Censo de atropelamentos, realizado em 2016) e com o sítio de anfíbios n° 8, levantado na Ação 1 (Mapeamento dos sítios reprodutivos de anfíbios, realizado em 2015). Um importante segmento com concentração de atropelamentos de anfíbios terrícolas foi identificado entre o km 28,20 e o km 28,45, sobrepondo-se com as áreas acima definidas (Mapa 1). Já para os anfíbios arborícolas, o segmento com a maior concentração de atropelamentos é coincidente com uma parte do sítio n° 8, entre os km 27,8 e 28,0 (Mapa 1).



Mapa 1. Principais zonas de agregação de atropelamentos (*hotspots*) de anfíbios terrícolas e arborícolas no segmento Controle, localização de sítio reprodutivo de anfíbios identificado na Ação 1 e *hotspot* de atropelamentos identificado na Ação 8.

4. Anfíbios: Monitoramento da travessia de anfíbios (REBIO e Área Controle)

Um total de 479 anfíbios foi identificado cruzando a rodovia no trecho da Rebio (167 no leito e 312 nas passagens de fauna), e 195 na área Controle (Tabela 2). Os dados têm forte influência das movimentações do sapo-cruz (*Rhinella henseli*), que representam mais de 90% dos registros de travessia nas passagens de fauna e cerca de 60% no leito da rodovia, no trecho da Rebio, enquanto atingem apenas 33% na área Controle, onde o sapo-cururu (*Rhinella icterica*) foi mais frequente (40%). As frequências de mortalidade foram bastante diferentes quando comparados os segmentos da Rebio e Controle, sendo iguais a 14% na primeira e 48% na segunda área. Tal fato indica uma forte relação com a ausência de passagens de fauna na área controle, podendo também estar relacionada com a maior velocidade dos veículos e a predominância e abundância das espécies terrícolas naquele segmento. Considerando que a maior parte dos atropelamentos registrados na Rebio não se refere a espécies arborícolas, a inexistência de cercas direcionadoras para as passagens foi determinante para os altos índices de mortalidade também lá observados, reforçando a necessidade de sua implantação.

Tabela 2. Trânsito de anfíbios nos segmentos monitorados da Rodovia Rota do Sol no âmbito da Ação 4.

Grupo	PF			Leito Rebio			Área controle		
	Sucesso	Morte	Total	Sucesso	Morte	Total	Sucesso	Morte	Total
Anfíbios	268 (86%)	44 (14%)	312	145 (87%)	22 (13%)	167	101 (52%)	94 (48%)	195

5. Anfíbios: Fluxo de indivíduos entre populações

A exemplo da atividade 2, foi solicitada readequação no cronograma de execução, com previsão de realização entre abril de 2018 e janeiro de 2020.

6. Mamíferos: Utilização das passagens de fauna (REBIO – armadilhas fotográficas))

Em relação ao uso das passagens de fauna por mamíferos, os resultados qualitativos e

quantitativos são similares aos do monitoramento por pegadas (Ação 7) no que se refere às espécies mais frequentes (graxaim-do-mato, mão-pelada e tatu) e à frequência de uso (Tabela 3) na PF 3 (2-3 travessias por dia). Entretanto, a frequência de utilização da passagem 1 foi bastante inferior àquela estimada pelo método de pegadas. Assim como naquele monitoramento, indivíduos de espécies ameaçadas (p.ex., tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*)) foram registrados, reforçando a importância da existência de medidas de proteção que contemplem espécies de médio e grande porte na área. Considerando os registros de atropelamentos destes mamíferos, a ausência de cercas direcionadoras se mostra como o fator fundamental para a parcial ineficácia do sistema de prevenção de atropelamentos no trecho da Rebio.

Tabela 3. Número de travessias de mamíferos nas passagens de fauna (monitoramento por armadilhas fotográficas).

Mamíferos	Dia	Noite	Total	Uso
PF 1 (km 29+820)	1	8	9	6%
PF 2 (km 29+870)	3	19	22	14%
PF 3 (km 30+030)	27	98	125	80%
Totais	31 (20%)	125 (80%)	156	100 %

7. Mamíferos: Utilização da passagem de uso múltiplo (armadilhas de pegadas)

O monitoramento foi realizado ao longo do ano de 2017. Em decorrência das características do bueiro a ser monitorado (km 29+790), especialmente o fato do mesmo servir também como estrutura de drenagem e estar junto a outra drenagem subterrânea, apresentando ocasionalmente lâmina d'água, o método apresentou limitações em sua aplicação. Ainda assim, foram instaladas duas armadilhas, uma em cada extremidade do bueiro, as quais foram monitoradas durante quatro dias consecutivos por mês, entre janeiro e dezembro de 2017. Para aproveitar a logística do monitoramento e obter dados adicionais, optou-se por monitorar, com o mesmo método e frequência, os pontilhões utilizados como passagem de fauna e localizados nos km 29+820 e 30+030. Em virtude destes passarem a ser monitorados com armadilhas fotográficas e *pitfall*, no âmbito das ações 4 e 6 deste Programa, em outubro de 2017 foi descontinuado o monitoramento de pegadas, dada a interferência dos outros métodos.

Os resultados obtidos (Tabela 4) indicaram maior utilização por animais comuns e de ampla distribuição, como *Cerdocyon thous* (graxaim-do-mato), *Dasyprocta azarae* (cutia), *Procyon cancrivorus* (mão-pelada), *Dasypus novemcinctus* (tatu-galinha) e *Didelphis albiventris* (gambá-de-orelha-branca), embora tenham ocorrido registros da utilização inclusive por espécies ameaçadas no RS, como *Agouti paca* (paca - EN) *Leopardus pardalis* (jaguatirica - *VU), Lontra longicaudis* (lontra – *VU*), *Chironectes minimus* (cuíca-d'água - VU) e a própria cutia (*VU)*.

Tabela 4. Resultados do monitoramento de utilização das passagens de fauna por meio de armadilhas de pegadas*.

Estrutura	Spp.	n	Travessias/dia	Travessias/ano	Utilização	
					Espécie	%
Bueiro km 29+790	5	15	0,3	114	*Cerdocyon thous*	33
PF 1 - km 29+820	7	79	2,2	801	*Cerdocyon thous*	51
					Dasypus novemcinctus	28
PF 3 - km 30+030	11	69	1,9	700	*Cerdocyon thous*	29
					Dasypus novemcinctus	22
					Procyon cancrivorus	20

Totais	14	163	4,4	1.615	

*Entre os pequenos roedores, foram consideradas apenas as de *Nectomys squamipes*, visto que as demais são de difícil identificação.

Testes de correlação entre o acumulado de chuvas durante cada campanha e o número de registros (Tabela 5) mostrou uma associação desprezível entre as variáveis, com *r* variando entre -0,16, para o bueiro do km 29+790 e +0,18 para o pontilhão do km 29+820, indicando, ainda que com uma amostra reduzida, pouca influência da chuva na utilização das passagens. Esta tendência confirma a expectativa no que se refere aos pontilhões, que normalmente permitem a passagem seca, embora não esteja de acordo com as limitações impostas pelo bueiro do km 29+790. Este bueiro apresenta características que não são as mais adequadas para a função de passa-fauna, tais como sua suscetibilidade a alagamentos, piso em concreto, pequena seção e pouca iluminação, resultando em uma estrutura de menor atratividade. Isto ficou demonstrado pelo menor número de espécies e indivíduos identificados utilizando a estrutura quando comparado às demais instaladas no trecho da Rebio Mata Paludosa. Funciona, entretanto, como dispositivo complementar às mesmas, sendo utilizada por espécies menos exigentes e acostumadas com perturbações. Qualitativamente, o pontilhão do km 30+030 se caracterizou por apresentar utilização por um maior número de espécies, inclusive por aquelas associadas a ambientes aquáticos.

Tabela 5. Número de registros de pegadas por campanha e total de precipitação (em mm) nos dias de amostragem.

Mês	**J**	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**	
Chuva (mm)	17	26	33	7	3	58	0	0	131	3	42	110	
Passa-fauna	**Atropelamentos (n)**												***r***
Bueiro 29+790	1	0	1	1	0	1	1	0	0	5	4	1	**-0,17**
Pontilhão 29+820	16	8	3	11	8	16	7	4	9				**0,18**
Pontilhão 30+030	0	9	6	10	14	14	6	7	8				**0,10**
Totais	17	17	10	22	22	31	14	11	17	5	4	1	**0,18**

Ainda que sem a implantação completa do projeto recomendado de mitigação, que inclui cercas direcionadoras, constata-se a efetividade das passagens existentes (um bueiro e três pontilhões), ao propiciarem cerca de 2.500 travessias/ano de mamíferos e, portanto, evitar o risco dos mesmos serem atropelados.

8. Censo de atropelamentos: Rodovia.

O levantamento foi realizado durante o ano de 2016, totalizando 48 dias de amostragem ao longo do segmento de 53,5 km entre o km 242 da RSC-453 e o km 38,5 da ERS-486. Foram registrados 261 animais atropelados, sendo 56% mamíferos, 23% aves, 15% anfíbios e 6% répteis. A divergência com os resultados obtidos na Ação 3, no que se refere à subestimativa dos atropelamentos de anfíbios e répteis, deve ser creditada aos métodos utilizados: caminhamento, naquela ação, e observação a partir de veículo, nesta.

Quatorze locais de agregação de atropelamentos foram identificados por meio da utilização do *software* Siriema, quase todos no segmento de planície. Os mais significativos se localizam no entorno dos km 28,8; 18,2; 33,4 e 246,5, nenhum deles coincidindo com o trecho que cruza a Rebio Mata Paludosa, onde observou-se uma frequência muito baixa de atropelamentos (quatro ocorrências entre os km 29,3 e 30,2).

O *hotspot* de maior intensidade se localizou em trecho imediatamente anterior (km 28,2 – km 29,1) a esta unidade de conservação, que se caracteriza por ser um trecho plano e sem curvas, com fragmentos florestais, áreas úmidas e antropizadas. Este *hotspot* é parcialmente coincidente com

a Área Controle (km 27,6 – km 28,6) definida na Ação 3, a qual também identificou uma concentração de atropelamentos no local.

Seguindo recomendação da "Conclusão" do item Monitoramento de Fauna do Relatório de Gestão de 2016, foi solicitada pelo Parecer Técnico nº 14/2018-NLA/DITEC-RS (1842326) uma "avaliação das variáveis socioambientais nos segmentos críticos localizados na planície, considerando os grupos de fauna mais atingidos, a vegetação e as características físicas de seu entorno", com a consequente proposição de medidas que possam mitigar a ocorrência de atropelamentos. Os resultados deveriam ter sido apresentados junto ao Relatório anual de 2017, o que não ocorreu. Recomenda-se, portanto, reiterar a solicitação, considerando também os resultados obtidos nas novas fases do Programa de Monitoramento de Fauna realizadas até o momento, especialmente aqueles referentes ao segmento Controle e *hotspots* lá identificados, sendo a apresentação efetuada no âmbito do Relatório anual de 2018.

CONCLUSÕES E ENCAMINHAMENTOS

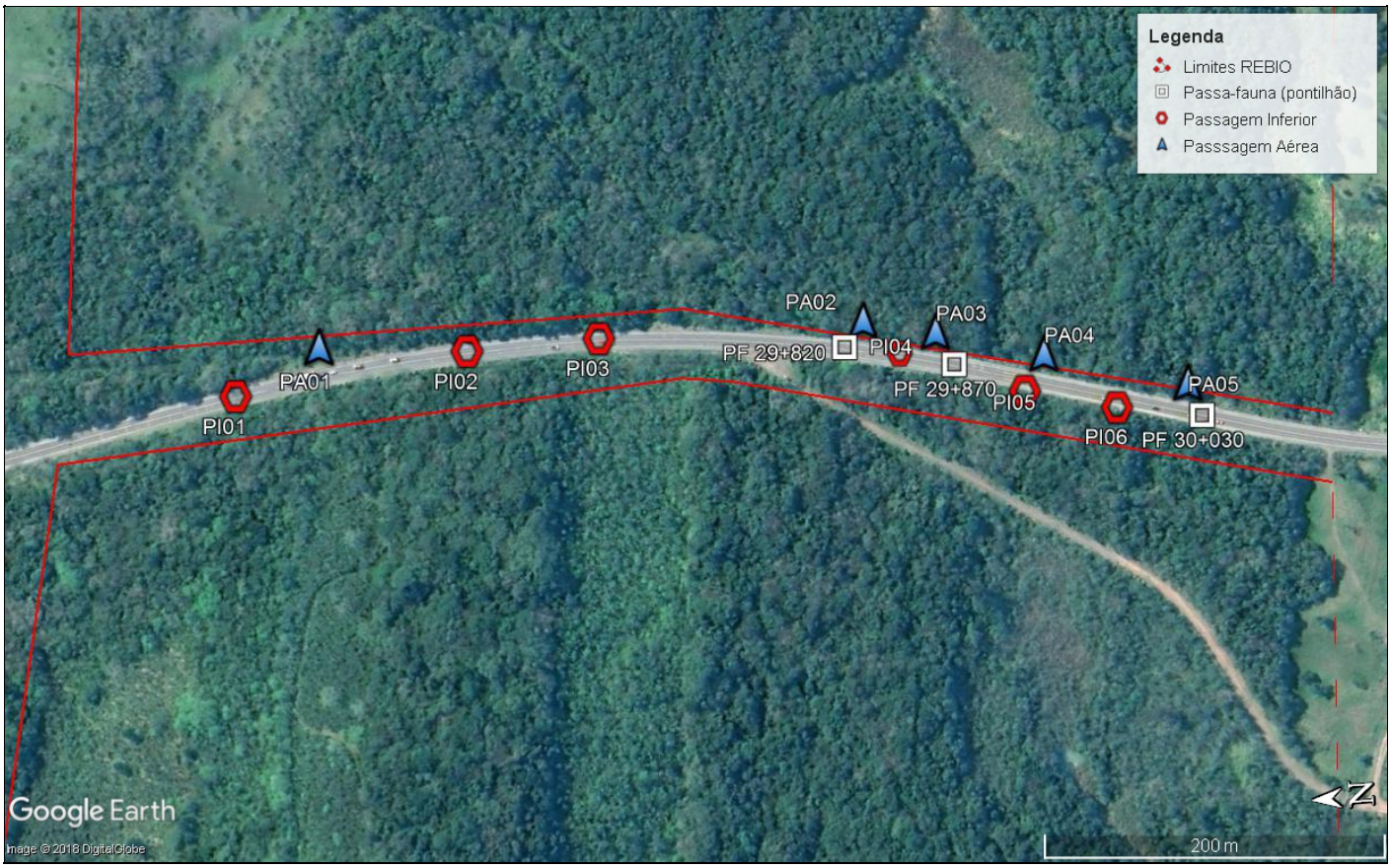
Por meio dos monitoramentos conduzidos no âmbito das ações 4, 6 e 7, verificou-se que diversas espécies ameaçadas fazem uso das passagens existentes, propiciando permeabilidade ao trânsito da fauna. Este uso seria certamente incrementado caso houvessem sido instaladas as cercas direcionadoras, por exemplo, quando recomendadas no 24º relatório de monitoramento ou no Parecer 001320/2013 RS/NLA/IBAMA, o qual recomendou expressamente: "Considerando a importância da área no que se refere à fauna, que a mortalidade se apresenta como elemento determinante da redução populacional (FAHRIG & RYTWINSKI 2009), que há indicação de que a redução da diversidade genética está significativamente relacionada à mortalidade e não aos efeitos de barreira (JACKSON & FAHRIG 2011), pode-se inferir que a evitar a mortalidade deve ser uma estratégia prioritária de mitigação. Desta forma, entende-se que a melhor opção seria a instalação imediata de cercas no trecho da REBIO". Ainda que as configurações então propostas não fossem de todo eficazes para algumas espécies, notadamente os anfíbios arborícolas, ter-se-ia evitado aproximadamente 75% dos atropelamentos, isto se não considerarmos que as cercas teriam eficiência parcial mesmo para as espécies deste hábito.

Em função dos resultados obtidos nas ações 3, 4 e 6, os consultores indicam como necessárias medidas mitigadoras adicionais e direcionadas à prevenção da mortalidade e ao aumento da conectividade da fauna, especialmente de anfíbios e répteis. Estas medidas devem considerar as características das espécies de hábitos arborícolas e terrícolas, assim como as diferenças em suas zonas de agregação de atropelamentos. São propostos quatro cenários para instalação destas medidas, contemplando alternativas tecnológicas e ritmos de implantação distintos, conforme sumarizado na Tabela 6.

Tabela 6. Alternativas de mitigação dos impactos de mortalidade e efeito-barreira no trecho da Reserva Biológica da Mata Paludosa interceptado pela ERS-486.

Cenário	Descrição	Vantagens	Desvantagens
1	Elevada ao longo do trecho da Rebio Mata Paludosa	- Eliminação da mortalidade - Conectividade elevada - Dispensa manutenção	- Custo elevado - Obras complexas - Implantação impactante
2	Pontilhões adicionais entre aqueles já existentes e cercas direcionadoras	- Eliminação da mortalidade no segmento de maior risco - Aumento da conectividade	- Custo elevado - Impacto na implantação - Manutenção e risco de furto das cercas
3	Conjunto de seis passagens inferiores, cinco passagens superiores e cercas	- Eliminação da mortalidade - Aumento da conectividade - Pouca interferência no tráfego	- Manutenção das cercas e passagens, com risco de furto das primeiras

	direcionadoras ao longo de toda Rebio (ver Mapa 2)	durante a implantação - Custo inferior às alternativas 1 e 2	das primeiras - Efetividade indeterminada
4	Implantação parcial do cenário 3, visando testar sua efetividade (uma passagem inferior e duas superiores)	- Redução da mortalidade - Aumento da conectividade - Pouca interferência no tráfego durante a implantação - Permite adequações - Custo inferior às demais alternativas	- Persistência dos impactos nos trechos não contemplados pelas estruturas - Manutenção das cercas e passagens, com risco de furto das primeiras



Mapa 2. Localização dos dispositivos de passagem de fauna existentes e a serem instalados, conforme Cenário 3, no trecho da Rebio Mata Paludosa.

Os dispositivos de passagem de fauna e as cercas direcionadoras possuem características diretamente relacionadas aos hábitos das espécies alvo da mitigação, os anfíbios terrícolas e, especialmente, os arborícolas. As passagens inferiores recomendadas apresentam formato trapezoidal, com seção aproximada de 0,63m x 0,64m, são produzidas em concreto polimérico, material de baixa condutividade térmica, e instaladas ao nível da rodovia, sendo dotadas de aberturas na face superior. Com isto, são proporcionadas melhores condições de temperatura e umidade, tornando as passagens mais atrativas aos anfíbios terrícolas, podendo também ser utilizadas por répteis e pequenos mamíferos. Foi proposta a instalação de seis passagens inferiores, tendo como critério de localização as zonas críticas de mortalidade e o espaçamento não superior a 30 m entre os dispositivos, seguindo recomendações da literatura científica. Há indicação de um fabricante internacional (ACO) e modelo (linha Wildlife).

As passagens superiores visam permitir a travessia das espécies arborícolas, incluindo as quatro ameaçadas de extinção com registros na Rebio, pois não há comprovação da utilização das passagens inferiores pelo grupo, ainda que o registro de atropelamentos na plataforma da rodovia mostre que a transposição ao nível do solo não é um limitante absoluto para o grupo. O layout

sugerido consiste de estrutura com 4 a 6 m de largura, com plataforma vazada (tela metálica, eventualmente revestida por tela de PVC), visando o estabelecimento de lianas e trepadeiras, a uma altura mínima que permita o fluxo na rodovia conforme as normas viárias (>5,5 m, conforme as "Normas de Projetos Rodoviários do DAER", disponível em https://www.daer.rs.gov.br/upload/arquivos/201607/27143350-normas-projetos-geometrico.pdf), e conectada à vegetação das margens por rampas e/ou outras estruturas que permitam o acesso facilitado dos indivíduos. Observações feitas durante a vistoria realizada em 06/09/2018 (fotos 1 e 2) evidenciam certa dificuldade em estabelecer conexão efetiva com a vegetação arbórea, pouco desenvolvida nos trechos selecionados, o que pode limitar a atratividade das passagens e sua utilização. Além disto, o gabarito necessário também pode ser um fator limitante ao uso pelas espécies alvo. Três das cinco passagens aéreas sugeridas são coincidentes aos pontilhões hoje existentes, uma se localiza entre os PFs 2 e 3, e a quinta próximo ao km 29,5.

As cercas condutoras, a serem instaladas ao longo de todo o trecho que crua a Rebio, devem apresentar características que impeçam o acesso à rodovia por espécies com facilidade de saltar e escalar, como é o caso dos anfíbios. Assim, é proposta a utilização de modelo em desenvolvimento pela empresa ANIMEX, com altura de 1,20 m e design que impediria a transposição por anfíbios arborícolas. A existência de defensas metálicas em todo o trecho facilita a ancoragem da estrutura, embora em pelo menos dois pontos existam interrupções, junto ao acesso da Estrada Geral Vila Nova, no lado direito, e ao acesso ao interior da porção leste da Rebio, na margem esquerda (fotos 3 e 4).

Foto 1. Vista do segmento da rodovia que intercepta a Rebio, a partir da PF 1.

Foto 2.Vista do segmento da rodovia que intercepta a Rebio, a partir de ponto a jusante da PF 3. Setas indicam a localização das passagens existentes, nos km 29+820, 20+870 e 30+030.

Foto 3. Acesso à Estrada Geral Vila Nova.

Foto 4. Acesso ao interior da Rebio a partir do LE da rodovia, com descontinuidade das defensas metálicas.

Os consultores apresentam as características, justificativas, vantagens e desvantagens dos quatro cenários, propondo a adoção do Cenário 4. Concorda-se com a opção priorizada pela equipe técnica, acrescentando-se as seguintes observações:

- O desenho amostral inicialmente aprovado não previa uma fase intermediária de avaliação da efetividade das medidas mitigadoras, gerando custo adicional ao empreendedor;
- A indicação de fornecedores específicos para as cercas e passagens inferiores, embora possível conforme o Art. 7º, § 5º, da Lei nº 8.666/1993, exige justificativas técnicas. Estas são fornecidas pelo Relatório apresentado, porém seria conveniente comprovar a efetividade das mesmas no contexto da Rota do Sol, visto que para as espécies lá existentes as opções não foram testadas;
- Aproveitando o período de avaliação, seria recomendável que o desenho experimental contemplasse o teste de alternativas tecnológicas similares, tais como muros pré-moldados ou barreiras *New Jersey* adaptados para evitar a transposição por espécies arborícolas e bueiros celulares com grelhas metálicas para iluminação, especialmente se os custos destas soluções genéricas fossem inferiores àquelas de marcas únicas.

Assim, dado o custo envolvido e a indeterminação do grau de efetividade das soluções propostas, bem como a existência de aspectos e questões acessórias a serem igualmente avaliados, tais como a durabilidade dos materiais nas condições locais, o potencial de furto, a suscetibilidade ao vandalismo e a compatibilidade com as exigências do sistema de drenagem, entre outras, seria prudente que a implantação completa do Cenário 3 ocorresse somente após avaliação crítica dos resultados da implantação do módulo experimental previsto no Cenário 4.

Atenciosamente,

Documento assinado eletronicamente por **MOZART DA SILVA LAUXEN**, **Analista Ambiental**, em 08/10/2018, às 16:43, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ibama.gov.br/autenticidade, informando o código verificador **2962999** e o código CRC **F30811FE**.

Referência: Processo nº 02001.000493/1996-91 SEI nº 2962999