



**XXII SNPTEE  
SEMINÁRIO NACIONAL  
DE PRODUÇÃO E  
TRANSMISSÃO DE  
ENERGIA ELÉTRICA**

BR/GIA/19  
13 a 16 de Outubro de 2013  
Brasília - DF

**GRUPO - XI**

**GRUPO DE ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS- GIA**

**DIAGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DO CONFLITO ENTRE A FAUNA E A REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO MUNICÍPIO DE BLUMENAU - SANTA CATARINA.**

**Amauri Michel Junglos (\*)  
FURB**

**RESUMO**

O trabalho apresenta um diagnóstico do conflito entre fauna e a rede de distribuição de energia elétrica no município de Blumenau. Para tanto, realizou-se um estudo retrospectivo com dados de desligamento da rede por motivo de animal na rede, com dados fornecidos pela CELESC Distribuição S&A e um estudo longitudinal atual entre os meses de abril de 2011 e janeiro de 2012. O diagnóstico permitiu a geração de mapas georreferenciados dos pontos com maior incidência de acidentes; uma análise de riscos de acidentes, levantar as espécies animais e os tipos de lesões mais frequentes neste tipo de conflito.

**PALAVRAS-CHAVE:** Animais silvestres, eletrocussão, energia elétrica, fatores de risco, interferência.

**1.0 - INTRODUÇÃO**

O impacto ambiental causado por acidentes com animais silvestres na rede de distribuição de energia elétrica vem crescendo nos últimos anos com a expansão das áreas urbanas. No mesmo sentido cresce a preocupação da sociedade e das empresas de distribuição de energia envolvidas.

Os principais acidentes ocorrem com a eletrocussão e colisão com os cabos de transmissão. Uma colisão ocorre quando uma ave em voo colide com um cabo aéreo. Esta pode morrer na colisão pelo impacto com o cabo, na queda ao solo, ou devido aos ferimentos resultantes.

A eletrocussão de um animal ocorre quando se faz o contato entre dois componentes energizados ou um energizado e uma ligação à terra e que é componente da estrutura do poste. Isto resulta em um curto-circuito com a corrente elétrica fluindo através do corpo do animal, e é frequentemente acompanhada por uma interrupção da energia elétrica.

A construção de ninhos de pássaros (nidificação) em locais impróprios na estrutura do poste também pode ocasionar uma eletrocussão. A problemática se dá, principalmente em função da expansão das cidades brasileiras e consequente expansão de redes elétricas desprotegidas. Com o aumento da fragmentação florestal e à perda de habitat há uma maior exposição da fauna à rede de distribuição de energia elétrica.

Apenas na cidade de Blumenau, um levantamento preliminar das Centrais Elétricas de Santa Catarina - CELESC Distribuição S.A., identificou uma média anual de 196 desligamentos pelo motivo "animal na rede" entre os anos de 2009 e 2011.

Este conflito, além de ser responsável por perdas econômicas como o não faturamento da energia elétrica produzida, pela falta de fornecimento ao cliente e demais transtornos agregados, bem como pela necessidade de recuperação da rede, promove também impacto negativo sobre as populações de animais silvestres, fato que caracteriza um passivo ambiental.

Diversos estudos têm sido realizados nos Estados Unidos, na África do Sul e em países da Europa para diagnosticar, avaliar, quantificar e minimizar os impactos da estrutura de transmissão de energia elétrica sobre as populações de aves e outros grupos representantes da fauna [1], [2], [3].

Na Espanha acidentes por colisões com a rede de transmissão de energia estão entre as primeiras causas de mortalidade de grandes espécies de águias [4], [5]. Outras espécies sofrem com este impacto, tais como corvos e

(\*) BR 316, KM 05, 5010 – Residencial Ecoparque - Bloco Ipê, Apartamento 301 – CEP 67020-000 Ananindeua, PA, – Brasil Tel: (+55 47) 9146-3757 – Email: amaurijunglos@gmail.com

pássaros, fato que gera pesquisas para tentar entender, avaliar e diminuir o risco de acidentes com aves silvestres [6]. No continente africano, a África do Sul vem testando a eficácia de medidas mitigatórias após identificação das espécies e contexto do conflito [7], [8].

No Brasil, poucos são os trabalhos que buscam caracterizar e quantificar as eletrocussões de animais. A referência [9] apresenta estudos com mamíferos e avifauna. Um com bugios-ruivos na cidade de Porto Alegre no Rio Grande do Sul [10] e [11] em Santa Catarina, na região do Alto Vale do Itajaí.

Assim, o objetivo geral deste trabalho foi diagnosticar e analisar, e sugerir formas de mitigar as ocorrências de desligamento do fornecimento de energia elétrica no município de Blumenau, provocados pela causa 'animais na rede'.

## 2.0 - MATERIAL E MÉTODOS

O diagnóstico foi alcançado de duas maneiras. A primeira compreendeu um estudo retrospectivo com dados fornecidos pela CELESC distribuição S.A., que compreendiam a causa "animal na rede" entre os anos de 2001 e 2011. A segunda compreendeu um estudo longitudinal entre os meses de abril de 2011 e fevereiro de 2012.

### 2.1 Diagnóstico retrospectivo

Consistiu em analisar as informações de desligamento da rede elétrica pela presença de animal registrada no sistema da CELESC Distribuição S.A. no município de Blumenau entre os anos de 2001 e 2011. As etapas seguidas para realizar os trabalhos foram as seguintes:

#### 2.1.1 Coleta e análise dos dados

As tabelas de dados recebidas da CELESC continham informações sobre as ocorrências de desligamento por causa código 72 como data, hora, tipo de equipamento e animal afetado dos anos de 2001 a 2011.

Foram utilizados os dados referentes aos desligamentos pela causa 72 entre os anos de 2001 e 2011 fornecidos pela Celesc e foi aplicado o teste Não Paramétrico de Kruskal-Wallis e o Teste de Comparações Múltiplas LSD com nível de 95% de significância para verificar a diferença de médias entre os 5 bairros com maior número médio de ocorrências por km de rede nos últimos 11 anos. Para a investigação da correlação entre o número de casos e de uso e cobertura do solo dos bairros utilizou-se a correlação de Pearson com nível de 95% de significância. Os dados de uso e cobertura do solo foram obtidos da referência [12].

### 2.2 Diagnóstico atual

Durante o período de abril de 2011 a fevereiro de 2012, no momento em que a CELESC Distribuição S.A. da cidade de Blumenau identificava o desligamento da rede por conflito com a fauna, os despachantes informavam a equipe do Projeto Fauna Viva que deslocava-se até o local e realizava os seguintes procedimentos:

#### 2.2.1 Resgate do animal e atendimento médico veterinário

Os animais, vivos ou mortos, eram atendidos no Centro de Saúde Animal da Universidade Regional de Blumenau - FURB. A necropsia era realizada a partir da identificação, exame externo, abertura e inspeção sistemática das cavidades e órgãos do cadáver, além da coleta de material biológico, fixação em formol 10% e depósito na coleção zoológica da FURB.

#### 2.2.2 Coleta de dados em campo

No local da ocorrência foram levantados dados referentes: 1- ao local, como data, hora e endereço, coordenadas geográficas e origem do chamado (CELESC ou comunidade); 2- ao animal, como espécie, sexo faixa-etária, grupo (mamífero, ave ou réptil), se está vivo ou morto e se foi coletado; 3- à rede, distância da rede com a mata, conduta da CELESC e do morador, local do choque (fio, isolador ou transformador), altura do poste, distância do poste com a árvore mais próxima, se há material vegetal, espécie predominante, espécie vegetal próxima ao fragmento e características da fiação (paralelo ou transversal); 4- ao fragmento, se há indícios de poda, local do fragmento (área urbana ou rural), se há calçada, se a rua esta entre dois fragmentos, presença de córrego e distância do mesmo, mata ciliar (estágio inicial, médio ou avançado) e estágio de regeneração do fragmento e por fim 5- ao histórico de ocorrências, que é feito com os moradores próximos ao local, assim como verificado a quantidade de ocorrências nesse local, espécie de animal predominante, quando foi o último acidente, se há desligamento de energia, se ocorrem animais domésticos e silvestres e, se possível quais.

Os resultados foram expressos em tabelas e para cada parâmetro foi aplicado o teste de qui-quadrado de aderência para verificar o grau de significância das variações em cada parâmetro analisado. As associações foram significativas quando o valor de  $p < 0,05$ .

## 3.0 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 Resultados do estudo retrospectivo

Entre os anos de 2001 e 2011 foram registradas 2038 notificações de desligamento por causa 72 em Blumenau. Na maioria dos casos a Classe dos animais não foi identificada ( $n=1057$ ). Dentre os identificados 896 eram aves, 61 mamíferos, 21 répteis, com anfíbios (1) e insetos (2).

A Figura 1 apresenta o número médio de desligamentos por mês entre 2001 e 2011. Embora não tenha havido diferença significativa entre os meses do ano os meses de dezembro e janeiro foram os de maior número de notificações.

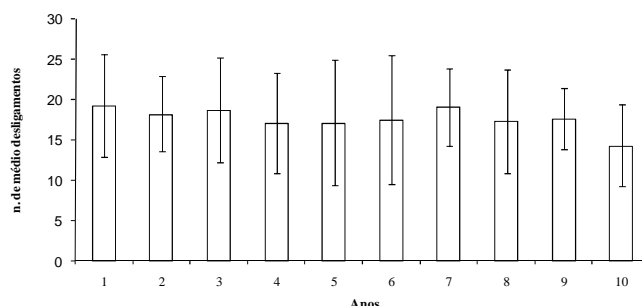


FIGURA 1 – Número médio de ocorrências/mês de eletrocussões de animais silvestres na rede de distribuição de energia elétrica no município de Blumenau, SC entre os anos de 2001 e 2011.

Foram identificadas interrupções por animais em 21% (1306) das chaves seccionadoras do município. Os bairros com maior número absolutos de desligamento foram Itoupava Central (16,3%), seguido pela Velha (12,5%) e Progresso (10,6%). Os dez bairros com maiores taxas de desligamentos por causa animal por km de rede podem ser observados na Tabela 1.

TABELA 1 – Bairros, comprimento da rede em km e número de ocorrências por km de rede de distribuição de energia elétrica entre os anos de 2001 e 2011

Bairro	rede em km	n. ocorrências	ocorrência/km
Progresso	34,7	231,0	6,7
Velha	41,2	250,0	6,1
Fortaleza	30,5	133,0	4,4
Vila Itoupava	30,9	112,0	3,6
Garcia	31,2	93,0	3,0
Fidelis	18,5	51,0	2,8
Itoupava Central	135,3	371,0	2,7
Ribeirão Fresco	4,2	11,0	2,6
Itoupavazinha	49,0	124,0	2,5
Testo Salto	34,6	87,0	2,5
Escola Agrícola	26,1	65,0	2,5
Valparaíso	8,6	21,0	2,5
Passo Manso	26,3	60,0	2,3

Encontrou-se correlação positiva entre o número absoluto de ocorrências e a quantidade de floresta em km<sup>2</sup> por bairro ( $p=0,002$ ) e número de ocorrências por km de rede e a quantidade de floresta em km<sup>2</sup> por bairro ( $p=0,002$ ). Houve ainda correlação positiva entre o número absoluto ( $p<0,001$ ) e proporcional ( $p=0,02$ ) a dimensão da rede, em relação à área urbanizada em km<sup>2</sup> e número de desligamentos em relação ao número de casas por bairro ( $p<0,01$ ). Houve ainda correlação positiva entre o número absoluto ( $p<0,001$ ) e proporcional ( $p=0,02$ ) a dimensão da rede, em relação à área urbanizada em km<sup>2</sup> e número de desligamentos em relação ao número de casas por bairro ( $p<0,01$ ).

Estes resultados indicam que os bairros com maiores problemas são aqueles com maior quantidade de florestas e com maior crescimento urbano nos últimos anos. Bairros em urbanização precisam de maiores redes de distribuição que por sua vez ficam são mais expostas a áreas de floresta e consequentemente a fauna silvestre.

### 3.2 Análise longitudinal atual

Durante os meses de abril de 2011 a janeiro de 2012 foram realizados 73 atendimentos. Observou-se que as ocorrências em sua maioria foram com aves. O maior número de ocorrências foi no período matutino e com desligamento da rede de distribuição de energia elétrica, sendo que os animais eletrocutados em sua maioria (56,2%) foram coletados e realizados necropsia, pois se encontravam mortos (92,7%). Ver Tabela II.

Um total de 41 animais foram coletados sendo destes, 38 mortos e 2 vivos. Não foram coletados 32 animais por motivos diversos. Destes dois eram bugios (*Alouatta clamitans*) e foram avistados vivos, 16 foram comunicados como mortos pela CELESC Distribuição S.A. Blumenau ou pela população mas, não encontrados no local. Além disso, houve 4 animais não coletados declarados como apenas colisão na rede de distribuição de energia elétrica pela CELESC, e desta forma não se pôde definir se os mesmos estavam mortos ou não. Dos animais vivos coletados, um foi tratado e solto em seu local de origem e dois vieram a óbito.

Em 83,6% dos casos ocorreram em área urbana e com ausência de córregos (82,2%). Quando havia fragmentos

florestais próximos, 42,6% encontravam-se em estágio inicial de regeneração e quando havia córregos, a mata ciliar encontrava-se em estágio inicial de regeneração (53,8%). As residências próximas aos locais de ocorrência, em 79,5% apresentavam animais domésticos e os moradores relataram em 97,3% a presença de animais silvestres. Ver Tabela 3.

**TABELA 2 – Informações gerais sobre as ocorrências de eletrocussões de animais silvestres na rede de distribuição de energia elétrica no município de Blumenau, SC, entre os meses de abril de 2011 e janeiro de 2012.**

Características gerais	Nº Absoluto	%	p
Horário das ocorrências			
Matutino (6:00 - 12:00)	34	46,6	0,043
Vespertino (12:01 - 18:00)	19	26,0	
Noturno (18:01 - 05:59)	19	26,0	
Desligamento da rede elétrica			
Sim	64	87,7	0,001
Não	7	9,6	
Não definido	2	2,7	
Condição do animal			
Vivo	10	13,7	0,001
Morto	57	78,1	
Não definido	6	8,2	
Animal Coletado			
Sim	41	56,2	0,292
Não	32	43,8	
Animais coletados			
Vivos	3	7,3	0,001
Mortos	38	92,7	
Animais não coletados			
Vivos	7	21,9	0,007
Mortos	19	59,4	
Não definido	6	18,8	
Tipos de interação			
Nidificação	19	26,0	0,229
Colisão	23	31,5	
Eletrocussão	20	27,4	
Indeterminado	11	15,1	

**TABELA 3 - Características gerais do local das ocorrências de eletrocussões de animais na rede de distribuição de energia elétrica no município de Blumenau, SC, entre os meses de abril de 2011 e janeiro de 2012.**

Característica da rede elétrica	Nº Absoluto	%	p
Existência de poda			
Presença	5	6,7	0,001
Ausência	68	90,7	
Distância do local de eletrocussão com a mata			
0 m	3	4,2	0,001
0,1 - 10 m	19	26,8	
10,1 - 20 m	4	5,6	
Acima de 20 m	45	63,4	
Distância do local de eletrocussão com uma árvore			
0 m	3	4,4	0,001
0,1 - 2 m	14	20,6	
2,1 - 5 m	15	22,1	
Acima de 5 m	36	52,9	
Característica da fiação			
Paralelo	71	67,0	0,001
Transversal	35	33,0	
Local do choque			
Fio	39	54,9	0,001
Isolador	18	25,4	
Transformador	14	19,7	

Em oito dos locais de ocorrências os moradores relataram que já haviam acontecido eletrocussões em períodos anteriores à existência do projeto. Nos locais onde houve relatos da existência de animais silvestres as espécies relatadas foram em sua maioria aves como a aracuã, joão-de-barro, corujas, arara, tucano, pardal, bem-te-vi e garça. Foi relatada ainda a existência de bugios nos fragmentos próximos às residências.

Quanto a características da rede, verifica-se que não ocorreu diferença entre locais onde a rua possui ou não calçada e se os postes estão em locais com ou sem calçada, mas, que o maior número de eletrocussões ocorre em postes com fiação paralela a rua, quando comparado com a fiação transversal. Um menor número de eletrocussões ocorreu em transformadores. Verifica-se ainda que as eletrocussões ocorrem em postes onde a vegetação próxima não sofreu poda (90,7%). Ver Tabela 2. Porém, a inexistência de poda pode-se dever ao fato da maioria dos acidentes terem ocorrido em locais onde o poste fica a mais de 5 m de distância de árvores e apenas existe vegetação a mais de 20m de distância do local de eletrocussão.

Na Tabela 4 verifica-se a riqueza de espécies envolvidas em eletrocussões no período de abril de 2011 e janeiro de 2012. Entre as aves (n=46), seis Ordens e 9 Famílias taxonômicas foram identificadas. A Família Strigidae com maior riqueza de espécies (n=4), seguida pela Família Cracidae e Ardeidae (n=2 cada). Outras famílias apresentaram apenas uma espécie eletrocutada. Todas as espécies de animais eletrocutados encontram-se em estado de menor preocupação pela União Internacional para a Conservação da Natureza – IUCN (2010). Apenas o bugio-ruivo, encontra-se em estado vulnerável de ameaça pela Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas de Santa Catarina (2011).

TABELA 4 – Ordem, Família, número e status de conservação das espécies de animais rede elétrica nas ocorrências de eletrocussões de animais na rede de distribuição de energia elétrica no município de Blumenau, SC, entre os meses de abril de 2011 e janeiro de 2012.

Ordem/Família	Espécie	n	Status <sup>1,2,3</sup>
<b>MAMÍFEROS</b>			
<b>Didelphimorphia</b>			
Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	2	LC <sup>1</sup>
<b>Primates</b>			
Atelidae	<i>Alouatta clamitans</i>	5	LC <sup>1</sup> /VU <sup>2,3</sup>
<b>Chiroptera</b>			
Molossidae	<i>Tadarida</i> sp.	1	LC <sup>1</sup>
<b>AVES</b>			
<b>Galliformes</b>			
Cracidae	<i>Ortalis gutatta</i>	8	LC <sup>1</sup>
	<i>Penelope obscura</i>	1	LC <sup>1</sup>
<b>Gruiformes</b>			
Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	1	LC <sup>1</sup>
<b>Passeriformes</b>			
Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	12	LC <sup>1</sup>
Furnariidae	<i>Furnarius rufus</i>	17	LC <sup>1</sup>
Icteridae	<i>Molothrus bonariensis</i>	1	LC <sup>1</sup>
Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	2	LC <sup>1</sup>
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	2	LC <sup>1</sup>
Turdidae	<i>Turdus leucomelas</i>	1	LC <sup>1</sup>
	<i>Turdus rubriventris</i>	1	LC <sup>1</sup>
<b>Columbiformes</b>			
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	1	LC <sup>1</sup>
<b>Suliformes</b>			
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	1	LC <sup>1</sup>
<b>Pelicaniformes</b>			
Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	1	LC <sup>1</sup>
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	5	LC <sup>1</sup>
<b>Piciformes</b>			
Ramphastidae	<i>Ramphastos dicolorus</i>	3	LC <sup>1</sup>
<b>Stringiformes</b>			
Strigidae	<i>Asio stygius</i>	3	LC <sup>1</sup>
	<i>Pulsatrix koeniswaldiana</i>	1	LC <sup>1</sup>
	<i>Asio clamator</i>	1	LC <sup>1</sup>
	<i>Strix virgata</i>	1	LC <sup>1</sup>

A Figura 2 demonstra as principais lesões encontradas em aves eletrocutadas e submetidas à necropsia. Houve a predominância de lesões no membro pélvico, membro torácico, tórax e abdômen respectivamente. As queimaduras foram predominantes em penas das asas, tórax, patas e abdome. Verificou-se que os bairros com maior número de acidentes com a fauna silvestre na rede de distribuição de energia elétrica foram Progresso e Velha (n=8), seguido por Itoupava Central (n=7), Velha Central e Itoupavazinha (n=5 cada) e Fortaleza (n=4). Ver Tabela 5 e Figura 3.

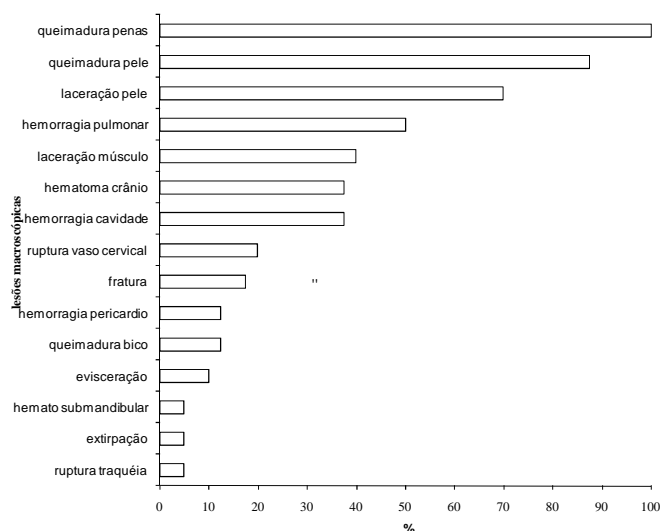


FIGURA 2 – Lesões macroscópicas observadas em aves eletrocutadas na rede de distribuição de energia elétrica de Blumenau, submetidas à necropsia

TABELA 5 – Distribuição do número de animais eletrocutados por bairro e por classe animal no período de abril de 2011 e janeiro de 2012 no Município de Blumenau, SC.

Bairro	total	Nº de ocorrências	
		Aves	Mamíferos
Progresso	8	8	0
Velha	8	7	1
Itoupava Central	7	6	1
Itoupavazinha	5	5	0
Velha Central	5	5	0
Fortaleza	4	4	0
Garcia	3	3	0
Passo Manso	3	3	0
Salto do Norte	3	2	1
Vila Itoupava	3	2	1
Água Verde	2	1	1
Badenfurt	2	2	0
Escola Agrícola	2	2	0
Fidélis	2	2	0
Itoupava Norte	2	2	0
Itoupava Seca	2	2	0
Salto	2	1	1
Testo Salto	2	2	0
Valparaíso	2	2	0
Bom Retiro	1	1	0
Fortaleza Alta	1	1	0
Nova Esperança	1	1	0
Ribeirão Fresco	1	1	0
Vila Nova	1	1	2
<b>Total</b>	<b>73</b>	<b>66</b>	<b>7</b>

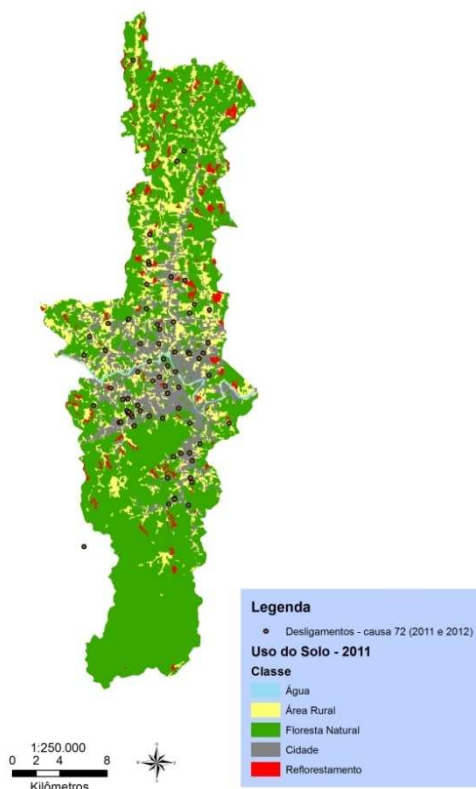


FIGURA 3 – Mapa de uso e ocupação do solo com pontos georreferenciados e número de ocorrências de desligamentos por causa animal na rede no entre março de 2011 e fevereiro de 2012.

#### 4.0 - CONCLUSÃO

Nos dados retrospectivos cedidos pela CELESC Distribuição S.A. e das ocorrências de abril de 2011 a janeiro de 2012 foi concluído que os maiores índices de eletrocussões e/ou colisão em Blumenau /SC ocorreram com aves e com óbito, no período matutino, em área urbana, em postes com fiação paralela à rua, com eletrocussões em maior número no fio e principalmente nos bairros: Velha, Progresso, Itoupava Central, Itoupavazinha e Velha Central.

Conclui-se também que é ampla a riqueza de espécies de aves eletrocutadas, fato não encontrado entre as espécies de mamíferos. Dentre todos os animais coletados a letalidade foi altíssima (92,7%). São inúmeras as lesões e as possíveis causas *mortis* identificadas no conflito entre a fauna silvestre e a rede de distribuição de energia elétrica em Blumenau.

Modificações estruturais na rede de distribuição podem diminuir os problemas ambientais e econômicos de eletrocussão, colisão e nidificação

## 5.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] H.A.M Prinsen, J.J. Smallie, G.C. Boere and N. Pires (Compilers). "Guidelines on how to avoid or mitigate impact of electricity power grids on migratory birds in the African-Eurasian region." CMS Technical Series No. XX, AEWA Technical Series No. XX, Bonn, Germany. 2011.
- [2] D.Haas, M. Nipkow, G. Fiedler, R.Schneider, W. Haas, and B. Schürenberg. "Protecting birds from powerlines. Nature and Environment", No. 140. Council of Europe Publishing, Strassbourg. 2005.
- [3] APLIC (Avian Power Line Interaction Committee), "Suggested practices for avian protection on power lines: The state of the art in 2006". Edison Electric Institute, Washington, D.C. 2006.
- [4] M. Ferrer, M. Riva and J. Catroviejo. "Electrocution of raptors on Power lines in southwester Spain". J. Field Ornithol.62(2):181-190. 1991.
- [5] F. Sergio, L. Marchesi, P. Pedrini, M. Ferrer and V. Penteriani. "Electrocution alters the distribution and density of top predator, the eagle owl *Bubo bubo*". Journal of applied Ecology, 41 (835-845). 2004.
- [6] A. Tintoo, J. Real and S. Mannõsa. "Predicting and Correcting Electrocution of birds in Mediterranean Areas". Journal of Wildlife Management 74(8): 1852-1862. 2010.
- [7] M.D Anderson. "The effectiveness of two different marking devices to reduce large terrestrial bird collisions with overhead electricity cables in the eastern Karoo, South Africa". Draft report to Eskom Resources and Strategy Division. Johannesburg. South África 2001.
- [8] C van Rooyen, Nelson P and Kambouris D, "Strategic partnerships as a mechanism to address wildlife interactions with powerlines: The South African approach". Session 15, Proceedings of the Cigré Fourth Southern Africa Regional Conference, Somerset-West, Cape Town, , pp1-7 . 2001
- [9] Lokschin, L. X., Printes R. C., Cabral, J. N. H., Buss G. "Power Lines and Howler Monkey conservation in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil". Neotropical Primates, Arlington, USA, 14, 2, p 76-80, agosto, 2007.
- [10] H. Tessmer. "Interferências de aves em redes aéreas". Moderna Eletricidade, Porto Alegre. 180: 36-42. 1989
- [11] M. A. Efe and A. Filippini. "Nidificação do João-de-barro, *Furnarius rufus* (Passeriformes, Furnariida) em estruturas de distribuição de energia elétrica em Santa Catarina". Ornitologia 1(1): 121-124. 2006.
- [12] J.C. Refosco. "Mudanças no uso da terra: o caso da bacia do Itajaí-SC a partir de um modelo dinâmico". Tese de Doutorado. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2004.
- [13] IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 01 February 2011.
- [14] Schneider, F. Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção de Santa Catarina. IGNIS Planejamento e Informação Ambiental. 2010.
- [15] M. L. Yee. "Testing the Effectiveness of an Avian Flight Diverter for Reducing Avian Collisions with Distribution Power Lines in the Sacramento Valley, California". California Energy Commission, PIER Energy\_Related Environmental. Research Program. CEC\_500\_2007\_122. 2007
- [16] J. A. Alonso and J. C. Alonso. "Mitigation of bird collisions with transmission lines through ground wire marking". In Birds and Power Lines: Collision, Electrocution and Breeding. 113–124. M. Ferrer, and G. F. E. Janss, eds. Servicios Informativos Ambientales/Quercus, Madrid, Spain 1999b .

## 6.0 - GRUPO DE TRABALHO E LISTA DE AUTORES

## PROJETO FAUNA VIVA

<b>Amauri Michel Junglos</b> FURB	<b>Zelinda Maria Braga Hirano</b> FURB	<b>Karina Herta Loos de Oliveira</b> FURB	
<b>Julio César de Souza Junior</b> FURB	<b>Julio César Refosco</b> FURB	<b>Carlos Eduardo Zimmermann</b> FURB	
<b>José Carlos Vieira Guerra Junior</b> FURB	<b>Geraldo Moretto</b> FURB	<b>Aline Naíssa Dada</b> FURB	<b>Rafael Grani</b> Celesc Distribuição S.A.

## 7.0 - DADOS BIOGRÁFICOS



**Amauri Michel Junglos.** Nascido em 25/09/1988. Natural de Presidente Getúlio, Santa Catarina. Possui graduação em Ciências Biológicas (Licenciatura e Bacharelado) pela Fundação Universidade Regional de Blumenau (2011). Foi bolsista do Centro de Pesquisas Biológicas de Indaial entre os anos de 2008 e 2011, bolsista de Iniciação Científica nos anos de 2011 e 2012. Atualmente é servidor público federal do Centro Nacional de Primatas, vinculado ao Ministério da Saúde em Ananindeua, Pará.

**Zelinda Maria Braga Hirano.** Nascida em 06/01/1962. Natural de Ribeirão Preto, São Paulo. Possui Graduação em Ciências Biológicas modalidade Médica pela Faculdade de Filosofia Ciências e Letras Barão de Mauá (1983). Mestrado em Bioquímica pela Universidade de São Paulo (1988) e Doutorado em Biologia Comparada pela Universidade de São Paulo (2004). Atualmente é professora do quadro da Fundação Universidade Regional de Blumenau e coordenadora do Centro de Pesquisas Biológicas de Indaial – Projeto Bugio.

**Karina Herta Loos de Oliveira.** Nascida em 29/12/1989. Natural de Blumenau, Santa Catarina. Atualmente é graduanda em Medicina Veterinária pela Fundação Universidade Regional de Blumenau.

**Julio César de Souza Junior.** Nascido em 06/09/1979. Natural de Blumenau, Santa Catarina. Possui Graduação em Medicina Veterinária pela Universidade do Estado de Santa Catarina (2003) e Mestrado em Saúde Pública pela Universidade Federal de Santa Catarina (2007). Atualmente é professor substituto da Fundação Universidade Regional de Blumenau, médico veterinário e responsável técnico do Centro de Pesquisas Biológicas de Indaial.

**Julio César Refosco.** Nascido em 26/10/1964. Natural de Joaçaba, Santa Catarina. Possui Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal de Santa Maria (1987), Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental pela Universidade de São Paulo (1996) e Doutorado em Ciências Humanas pela Universidade Federal de Santa Catarina. Atualmente é professor do quadro da Fundação Universidade Regional de Blumenau.

**Carlos Eduardo Zimmermann.** Nascido em 15/09/1965. Natural de Blumenau, Santa Catarina. Possui Graduação em Ciências Biológicas pela Fundação Universidade Regional de Blumenau (1991) e Mestrado em Recursos Genéticos Vegetais pela Universidade Federal de Santa Catarina (2000). Atualmente é biólogo da Fundação Universidade Regional de Blumenau.

**José Carlos Vieira Guerra Junior.** Nascido em 11/04/1967. Natural de Machado, Minas Gerais. Possui Graduação em Ciências Biológicas pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (1988). Mestrado em Genética pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (1994) e Doutorado em Genética pela Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (2000). Atualmente é professor substituto da Fundação Universidade Regional de Blumenau.

**Geraldo Moretto.** Nascido em 12/05/1954. Natural de Rio do Sul, Santa Catarina. Possui Graduação em Ciências Biológicas pela Fundação Universidade Regional de Blumenau (1977). Doutorado em Biologia Genética pela Universidade de São Paulo (1993). Atualmente é professor do quadro da Fundação Universidade Regional de Blumenau.

**Aline Naíssa Dada.** Nascida em 12/08/1987. Natural de Indaial, Santa Catarina. Possui Graduação em Ciências Biológicas pela Fundação Universidade Regional de Blumenau (2009). Atualmente é Mestranda em Psicobiologia pela Universidade de São Paulo.

**Rafael Grani.** Nascido em 26/10/1979. Natural de Curitiba, Paraná. Possui Graduação em Engenharia Florestal pela Universidade Federal do Paraná (2004). Atualmente é engenheiro florestal das Centrais Elétricas de Santa Catarina – CELESC Distribuição S.A.