

CONDICIONANTE XII LI
PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS MORCEGOS
(QUIROPTEROFAUNA) DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA
DO EMPREENDIMENTO
PARQUE EÓLICO DESENVIX



CAMPANHA 4

Maió 2011

APRESENTAÇÃO

A **Papyrus Soluções** está implementando o Programa de Monitoramento dos Morcegos (Quiropterofauna) na área de influência do Parque Eólico da Desenvix (Macaúbas, Seabra e Novo Horizonte), localizado no município de Brotas de Macaúbas, Bahia, que se encontra em fase de implantação, seguindo o escopo apresentado ao IMA – Instituto do Meio Ambiente da Bahia no âmbito do licenciamento ambiental do empreendimento.

REALIZAÇÃO

DESENVIX S/A

Alameda Araguaia, 3571, Conj. 2014 – Barueri – São Paulo
Tel: (48) 3031-2500

EXECUÇÃO

PAPYRUS SOLUÇÕES

Consultoria e Treinamento em Meio Ambiente, Qualidade e Saúde e Segurança do Trabalho
Av. Amarílio Thiago dos Santos, 21-D, Centro – Lauro de Freitas – Bahia
Tel: (71) 3288-3821/ 9125-2850/ 8794-1011 – E-mail: papyrus.solucoes@globo.com

Coordenação Geral

Charlene Neves Luz

Mestre em Engenharia Ambiental Urbana.
MBA em Auditoria e Gestão Ambiental.
Bacharel em Urbanismo.
Técnica em Meio Ambiente.

Coordenação Técnica

Ricardo Hortélio Cruz Rios

MBA em Auditoria e Gestão Ambiental.
Biólogo.

Equipe Técnica

Marília Abero Sá de Barros

Bacharel em Ciências Biológicas.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. METODOLOGIA	9
3. RESULTADOS	14
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
5. REFERÊNCIAS	22
6. ANEXOS	28
6.1 ANEXO I: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS AMOSTRAIS	28

1. INTRODUÇÃO

Com atualmente 1116 espécies amplamente distribuídas pelo mundo (Simmons, 2005), os quirópteros (ordem Chiroptera) constituem, depois dos roedores, a segunda maior ordem na classe dos mamíferos,. Do ponto de vista morfológico e ecológico, os morcegos são um grupo único entre os mamíferos por apresentarem capacidade de vôo e um complexo sistema de ecolocalização, através do qual se orientam no espaço. O Brasil apresenta elevada riqueza na fauna de morcegos, com a presença de nove famílias e 165 espécies, sendo que 76 apresentam ocorrência confirmada para o estado da Bahia (FARIA et al., 2006; PERACCHI et al., 2006; REIS et al., 2007; SBRAGIA & CARDOSO, 2008).

Os morcegos apresentam marcantes variações morfológicas, ecológicas e comportamentais. Em relação aos hábitos alimentares, por exemplo, há espécies especializadas em consumir insetos, frutos, néctar, pólen, sangue, peixes e pequenos vertebrados como roedores, aves, anfíbios e outros morcegos (GARDNER, 1977). São responsáveis pelos processos de polinização e dispersão de sementes de diversas espécies vegetais na região Neotropical, desempenhando um importante papel na manutenção dos ecossistemas. Destaca-se, também, o papel ecológico no controle de populações de insetos, o único recurso alimentar da maioria das espécies de quirópteros.

Atualmente, sabe-se que um grande número de indivíduos de quirópteros morre por colisão em parques eólicos, principalmente, das famílias Vespertilionidae e Molossidae, porém a causa das colisões não está totalmente esclarecida (OSBORN et al., 1996), uma vez que morcegos são totalmente capazes de se localizar no espaço e evitar obstáculos através da ecolocalização. Existem algumas hipóteses a respeito da causa das colisões, que incluem: os aerogeradores exerceriam atração acústica sobre os morcegos; a turbulência no ar causada pelos aerogeradores desorientaria os morcegos; a ecolocalização não seria utilizada durante a migração, o que facilitaria as colisões com obstáculos artificiais; as torres atrairiam insetos que, por sua vez, atrairiam morcegos; indivíduos migrantes perceberiam as torres como

um ponto de descanso na paisagem; indivíduos migrantes confundem as torres com árvores de grande porte para as quais se dirigem durante o período de acasalamento (AHLÉN, 2003; CRYAN & BROWN, 2007; CRYAN, 2008; CRYAN & BARCLAY, 2009). Destas hipóteses, são apoiadas por um maior número de evidências as que associam as colisões à migração, uma vez que a maioria das espécies que compõem as amostras de mortalidade em parques eólicos são migratórias, e os eventos nos quais o número de colisões atinge o máximo ao longo do ano coincidem com períodos de migração descritos para as espécies (CRYAN & BROWN, 2007). Além disso, há evidências de que o movimento do ar ao redor das pás dos aerogeradores causa uma diferença de pressão repentina capaz de danificar o sistema respiratório dos quirópteros, provocando a morte dos indivíduos por barotrauma (BAERWALD et al., 2008).

Recentemente, um grande volume de publicações tem sido dedicado a discutir o impacto de usinas eólicas sobre quirópteros, abordando assuntos relacionados a métodos de avaliação de mortalidade, causas das colisões e estratégias de redução de impacto (AMORIM, 2009; ARNETT, 2006; ARNETT et al., 2008; BAERWALD, 2008; BAERWALD et al., 2008; BAERWALD & BARCLAY, 2009; BAERWALD et al., 2009; BARCLAY et al., 2007; CALIFORNIA ENERGY COMMISSION, 2007; COHN, 2008; CRYAN & BROWN, 2007; CRYAN, 2008; CRYAN & BARCLAY, 2009; CURRY, 2009; HORN et al., 2008; HULL & MUIR, 2010; JAIN et al., 2011; KUNZ et al., 2007a; KUNZ et al., 2007b; KUVLESKY et al., 2007; LONG et al., 2010; NICHOLLS & RACEY, 2007; NICHOLLS & RACEY, 2009; PIORKOWSKI & O'CONNELL, 2010; RYDELL et al., 2010a; RYDELL et al., 2010b; TELLERIA, 2009).

No Brasil, o uso comercial de energia eólica é ainda incipiente e provém de empreendimentos de pequeno porte instalados, principalmente, na região nordeste, além de usinas isoladas em outros pontos do país, em operação principalmente depois de 2000. Contudo, o uso de energia eólica está atualmente em expansão e o Brasil se encontra em processo de licenciamento de uma série de novos parques, principalmente nas regiões nordeste e sul do país.

O Parque Eólico Desenvix encontra-se em processo de instalação na porção centro-norte do estado da Bahia, no município de Brotas de Macaúbas, nordeste do Brasil. A região do empreendimento está localizada na Chapada Diamantina, nos domínios do bioma Caatinga (IBGE, 2004). O presente monitoramento justifica-se pela necessidade de uma avaliação da área direta de instalação e arredores do Parque Eólico Desenvix quanto à assembléia de quirópteros e os riscos potenciais envolvendo este grupo de mamíferos. Os objetivos gerais e específicos do presente monitoramento são apresentados a seguir.

Objetivos Gerais

Obter dados a respeito da diversidade e distribuição espacial da fauna de quirópteros nas áreas de influência direta e indireta do Parque Eólico Desenvix, município de Brotas de Macaúbas (BA), que possibilitem uma avaliação de impacto ambiental representado pela instalação do empreendimento.

Objetivos Específicos

1. Estimar a riqueza de espécies de quirópteros (Mammalia, Chiroptera) da região de instalação do empreendimento Parque Eólico Desenvix, município de Brotas de Macaúbas (BA).
2. Realizar inventário para obter dados sobre riqueza e abundância local de quirópteros na área direta e no entorno do parque eólico, nas diferentes estações do ano.
3. Avaliar a existência e distribuição espacial de habitats, ou elementos da paisagem, fundamentais para a manutenção de quirópteros, principalmente no que diz respeito à disponibilidade de abrigos e alimento, na área direta do empreendimento e seus arredores.
4. Fornecer uma avaliação sobre a atividade de quirópteros em diferentes pontos da área direta do empreendimento que representam diferentes tipos de habitats.
5. Verificar os tipos de abrigos utilizados por cada espécie.
6. Obter dados sobre o tamanho das colônias de diferentes espécies de quirópteros.

7. Elaborar uma análise dos riscos potenciais para a fauna de quirópteros que a operação do Parque Eólico Desenvix pode representar.

O presente relatório contém a apresentação, metodologia e discussão dos resultados obtidos na execução da Quarta Campanha de Monitoramento das Espécies de Avifauna, realizada no período de 14 a 21 de maio de 2011.

As campanhas de Monitoramento dos Morcegos (Quiropteroфаuna) estão sendo realizadas com frequência bimestral (**Quadro 1**), recebendo atenção especial, avaliando as populações destes animais com a finalidade de compreender e minimizar os impactos que por ventura venham a ser causados pelo Parque Eólico da DESENVIX, além de gerar dados para subsidiar futuros programas de cunho conservacionista para o grupo zoológico em questão.

Quadro 1: Cronograma do Monitoramento de Morcegos

Campanha	1	2	3	4
Morcegos (Quiropteroфаuna)	Novembro 2010	Janeiro 2011	Março 2011	Mai 2011

2. MÉTODOS

Captura com redes de neblina ao acaso em áreas potenciais

O método de captura com redes de neblina ao acaso em áreas potenciais foi utilizado com os seguintes objetivos: 1. detectar a presença de espécies de quirópteros em áreas potenciais na área diretamente afetada (ADA) do empreendimento; 2. verificar a abundância de diferentes espécies e famílias no geral e nos diferentes tipos de hábitat do parque; 3. verificar os tipos de hábitat e zonas de forrageio mais frequentemente utilizados por cada espécie na região; e 4. obter dados biológicos dos exemplares de quirópteros capturados. Além disso, este método é complementar ao método de localização de colônias (descrito na próxima seção) para o levantamento de espécies na região do complexo eólico, pois aumenta a probabilidade de capturar espécies de quirópteros que não formam colônias ou formam colônias de difícil localização.

Foram realizadas noites de amostragem com redes de neblina ao acaso em três pontos localizados na área diretamente afetada (ADA) do Parque Eólico Desenvix, os pontos G1, G2 e G3 (**Tabela 1**; Mapa em Anexo). Os tipos de hábitat de interesse para quirópteros predominantes na região são áreas relativamente abertas com árvores de pequeno porte e arbustos esparsos, e bordas de fragmentos de vegetação. Os pontos de amostragem foram selecionados de forma a abranger estes tipos de hábitat (**Tabela 1**).

Foram realizadas, no total, quatro noites de amostragem, sendo duas no ponto G2, uma no ponto G1 e uma no ponto G3. Em cada noite de amostragem, foram armadas nove redes de neblina, sendo de seis redes de 12 X 3 metros e três de 9 X 3 metros. As redes foram abertas logo após o pôr-do-sol, às 17h 30min, e permaneceram abertas até as 23h 30min, totalizando seis horas de exposição.

Além destes pontos, foi realizada uma noite de amostragem com redes de neblina ao acaso em uma área potencial, RN1, em uma trilha em meio à vegetação

arbustiva nas proximidades de paredes rochosas que formam a serra onde está localizado o Parque Eólico Desenvix (**Tabela 1**). Neste ponto, foram armadas cinco redes de neblina de 12 X 3 metros, que permaneceram expostas durante seis horas, desde o pôr-do-sol às 17h 30min.

No total, o esforço amostral realizado com a utilização de redes de neblina foi de 8208 h.m². O cálculo foi realizado de acordo com o sugerido por Straube & Bianconi (2002), utilizando-se a unidade h.m², ou seja, multiplicando-se os seguintes fatores: a área de cada rede (altura x comprimento), o número de horas de exposição, o número de redes e o número de noites de amostragem.

Em cada noite de amostragem, foi registrado o número total de espécies capturadas e o número de indivíduos de cada espécie. Para cada morcego capturado, foram obtidos os seguintes dados biológicos: sexo, idade, estágio reprodutivo, tamanho do antebraço (mm) e massa (g). No caso de dúvida sobre a identificação da espécie capturada, o exemplar foi coletado, fixado em formol 10% e conservado em álcool 70%, para posterior análise em laboratório e confirmação da identificação taxonômica. Os exemplares coletados serão posteriormente tombados em coleção científica. Nos demais casos, foi realizada a soltura dos morcegos logo após as medições, no mesmo local da captura.

Tabela 1: Localização, coordenadas geográficas e descrição do tipo de hábitat dos pontos amostrados com redes de neblina para a captura de quirópteros, na área diretamente afetada (ADA) do Parque Eólico Desenvix, município de Brotas de Macaúbas (BA)

Ponto	Coordenadas	Descrição do Hábitat
G1 (Figura 1)	23L 0789615 / 8634714	Trilha entre fragmento denso e contínuo de vegetação arbórea.
G2 (Figura 2)	23L 0792706 / 8636784	Borda de fragmentos descontínuos de vegetação, em área aberta com árvores e arbustos esparsos.
G3 (Figura 3)	23L 0789307 / 8648824	Borda de fragmentos contínuos de vegetação arbórea em área relativamente fechada.
RN1 (Figura 4)	23L 0789021 / 8634458	Trilha entre vegetação arbustiva, nas proximidades de paredes rochosas.



Figura 1: Ponto G1, localizado em uma trilha em fragmento denso e contínuo de vegetação arbórea de caatinga, onde foram armadas redes de neblina para captura de quirópteros em áreas potenciais, na ADA do Parque Eólico Desenvix, Brotas de Macaúbas (BA)



Figura 2: Ponto G2, localizado em borda de fragmentos descontínuos de vegetação em área aberta, onde foram armadas redes de neblina para captura de quirópteros em áreas potenciais, na ADA do Parque Eólico Desenvix, Brotas de Macaúbas (BA).



Figura 3: Ponto G3, localizado em borda de fragmentos contínuos de vegetação arbórea em área relativamente fechada, onde foram armadas redes de neblina para captura de quirópteros em áreas potenciais, na ADA do Parque Eólico Desenvix, Brotas de Macaúbas (BA).



Figura 4: Ponto RN1, localizado em uma trilha entre vegetação arbustiva nas proximidades de paredes rochosas, onde foram armadas redes de neblina para captura de quirópteros em áreas potenciais, na ADA do Parque Eólico Desenvix, Brotas de Macaúbas (BA).

Localização de colônias de quirópteros

O método da localização de colônias de quirópteros tem como objetivos: 1. detectar a presença de espécies gregárias de quirópteros nas áreas direta e indireta do empreendimento; 2. verificar a abundância de diferentes espécies e famílias no geral e em diferentes áreas do parque e seu entorno; 3. verificar os tipos de abrigo e tipos de hábitat mais freqüentemente utilizados por cada espécie na região. A utilização deste método é especialmente importante porque aumenta a chance de capturar morcegos insetívoros, espécies mais atingidas por parques eólicos, que costumam ser subamostradas com a utilização de redes de neblina em áreas potenciais, devido à maior altura de vôo e eficiência do sistema de ecolocalização.

Primeiramente, foram realizadas entrevistas com proprietários, funcionários e moradores locais da área de influência direta e entorno do Parque Eólico Desenvix sobre a presença de colônias de morcegos na região. Além disso, foram verificados abrigos potenciais para morcegos em diversos pontos distribuídos ao longo da área de instalação e arredores do empreendimento. Abrigos potenciais para quirópteros incluem construções humanas como casas, galpões, postes e pontes, assim como abrigos naturais em ocos, cascas e folhas de árvores e arbustos, furnas entre pedras, cavernas e formações rochosas em geral. A presença de colônias em um abrigo potencial é confirmada quando quirópteros são observados diretamente no abrigo, ou através da localização de vestígios como fezes e odor característico.

Nas colônias localizadas, foram realizadas capturas com redes de neblina armadas na rota de saída do abrigo. Foi anotada a descrição do abrigo diurno, as coordenadas geográficas e a(s) espécie(s) presente(s). Cada morcego capturado foi observado para obtenção dos seguintes dados: sexo, idade, estágio reprodutivo, medida do comprimento do antebraço (mm) e massa (g). Os indivíduos foram soltos no mesmo local da captura. Em caso de captura de quirópteros cuja identificação taxonômica só é possível através da coleta e observação em laboratório, o indivíduo foi morto por inalação de éter, fixado em formol 10%, conservado em álcool 70%, e posteriormente tombado em coleção científica.

3. RESULTADOS

Capturas com redes de neblina ao acaso em áreas potenciais

Foram realizadas capturas de oito indivíduos de quirópteros, sendo duas na noite de amostragem realizada no ponto G1 (**Tabela 2**), quatro na primeira noite de amostragem realizada no ponto G2 (**Tabela 2**) e duas na área RN1 (**Tabela 4**). No ponto G3, assim como na segunda noite de amostragem realizada no ponto G2, não foram realizadas capturas de quirópteros.

No total, foram registradas três espécies pertencentes à família Phyllostomidae: *Carollia perspicillata* (**Figura 5**), *Desmodus rotundus* (**Figura 6**) e *Lonchophylla mordax* (**Figura 7**). A espécie *Carollia perspicillata* foi registrada para as três áreas onde houve capturas de quirópteros (G1, G2 e RN1), enquanto *Desmodus rotundus* foi registrado apenas para o ponto G1 e *Lonchophylla mordax* apenas para o RN1. *Carollia perspicillata* foi a espécie mais abundante, correspondendo a seis das oito capturas (75% do total). Foram encontradas fêmeas lactantes de *Carollia perspicillata* e *Lonchophylla mordax* (**Tabelas 3 e 4**).

Tabela 2: Dados biológicos dos exemplares de quirópteros capturados com redes de neblina ao acaso em área (G1), em 15/05/2011, na área diretamente afetada (ADA) do Parque Eólico Desenvix, Brotas de Macaúbas (BA)

Espécie	Sexo	Idade	Estágio Reprodutivo	Antebraço (mm)	Peso (g)
Família Phyllostomidae					
<i>Carollia perspicillata</i>	♂	adulto	não escrotado	43,51	19,0
<i>Desmodus rotundus</i>	♀	adulto	não grávida / não lactante	65,12	31,0

Tabela 3: Dados biológicos dos exemplares de quirópteros capturados com redes de neblina ao acaso em área (G2), em 15/05/2011, na área diretamente afetada (ADA) do Parque Eólico Desenvix, Brotas de Macaúbas (BA)

Espécie	Sexo	Idade	Estágio Reprodutivo	Antebraço (mm)	Peso (g)
Família Phyllostomidae					
<i>Carollia perspicillata</i>	♂	adulto	não escrotado	43,84	17,0
	♂	adulto	não escrotado	42,14	16,0
	♀	adulta	não grávida / lactante	42,99	18,5
	♀	adulta	não grávida / lactante	40,54	19,0

Tabela 4: Dados biológicos dos exemplares de quirópteros capturados com redes de neblina ao acaso em área de lapa, em 15/05/2011, na área diretamente afetada (ADA) do Parque Eólico Desenvix, Brotas de Macaúbas (BA)

Espécie	Sexo	Idade	Estágio Reprodutivo	Antebraço (mm)	Peso (g)
Família Phyllostomidae					
<i>Carollia perspicillata</i>	♂	adulto	não escrotado	43,63	18,0
<i>Lonchophylla mordax</i>	♀	adulta	não grávida / lactante	38,08	10,5



Figura 5: Exemplar de *Carollia perspicillata* (família Phyllostomidae) capturado na área diretamente afetada (ADA) do Parque Eólico Desenvix, Brotas de Macaúbas (BA), em maio de 2011



Figura 6: Exemplar de *Desmodus rotundus* (família Phyllostomidae) capturado na área diretamente afetada (ADA) do Parque Eólico Desenvix, Brotas de Macaúbas (BA), em maio de 2011



Figura 7: Exemplar de *Lonchophylla mordax* (família Phyllostomidae) capturado na área diretamente afetada (ADA) do Parque Eólico Desenvix, Brotas de Macaúbas (BA), em maio de 2011

Localização de colônias de quirópteros

Foram localizadas duas colônias de quirópteros na área de influência indireta (All) do Parque Eólico Desenvix, em pequenas cavernas situadas no entorno dos limites do empreendimento (**Tabela 5**). As colônias foram localizadas através de entrevistas com trabalhadores e moradores de Brotas de Macaúbas, e a presença de quirópteros nos abrigos foi confirmada através da observação direta dos indivíduos durante o dia.

A Lapa dos Tapuios (**Figura 8**) é uma formação rochosa de pequeno porte, em cujas cavidades encontra-se alojada uma colônia de *Furipterus horrens* (Família Furipteridae) (**Figura 9**) composta por cinco indivíduos, sendo que um foi capturado para obtenção dos dados biológicos (**Tabela 6; Figura 10**).

A Lapa do Sumidouro (**Figura 11**) é uma formação rochosa que apresenta uma grande área coberta e uma cavidade de pequeno porte, utilizada como abrigo diurno por uma colônia de *Micronycteris megalotis* (**Figura 12**). Nesta colônia, foram capturados cinco indivíduos (**Tabela 6**).

Tabela 5: Colônias de quirópteros localizadas na área de influência indireta do Parque Eólico Desenvix, Brotas de Macaúbas (BA), em maio de 2011

Ponto	Local	Coordenadas	Espécie	Nº de Indivíduos
LC1*	Lapa dos Tapuios	23L 0785703 / 8650118	<i>Furipterus horrens</i>	5
LC2*	Lapa do Sumidouro	23L 0796000 / 8631972	<i>Phyllostominae</i>	mínimo 5

* Ver Mapa de Localização Diagnóstico de Quirópteros.

Tabela 6: Dados biológicos dos exemplares de quirópteros capturados em abrigo diurnos localizados em formações rochosas na área indireta do Parque Eólico Desenvix, Brotas de Macaúbas (BA)

Espécie	Sexo	Idade	Estágio Reprodutivo	Antebraço (mm)	Peso (g)
Família Furipteridae					
<i>Furipterus horrens</i>	♂	adulto	não escrotado	35,16	3,0
Família Phyllostomidae					
<i>Micronycteris megalotis</i>	♂	adulto	escrotado	36,18	7,0
	♀	adulta	não grávida / não lactante	35,96	7,0
	♂	adulto	escrotado	35,27	7,0
	♀	adulta	não grávida / não lactante	35,94	7,5
	♂	adulto	escrotado	35,64	7,0



Figura 8: Lapa dos Tapuios, utilizada como abrigo diurno por uma colônia de *Furipterus horrens* (Família Furipteridae), na área de influência indireta do Parque Eólico Desenvix, Brotas de Macaúbas (BA)



Figura 9: Colônia de *Furipterus horrens* (família Phyllostomidae) localizada na área de influência indireta (AII) do Parque Eólico Desenvix, Brotas de Macaúbas (BA), em maio de 2011



Figura 10: Exemplo de *Furipterus horrens* (família Phyllostomidae) capturado na área de influência indireta (AII) do Parque Eólico Desenvix, Brotas de Macaúbas (BA), em maio de 2011



Figura 11: Lapa do Sumidouro, utilizada como abrigo diurno por uma colônia de *Micronycteris megalotis* (Família Phyllostomidae), na área de influência indireta do Parque Eólico Desenvix, Brotas de Macaúbas (BA)



Figura 12: Exemplar de *Micronycteris megalotis* (família Phyllostomidae) capturado na área de influência indireta (All) do Parque Eólico Desenvix, Brotas de Macaúbas (BA), em maio de 2011

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na presente campanha, foram registradas cinco diferentes espécies pertencentes a duas famílias de quirópteros. Foram capturadas quatro espécies de quirópteros da família Phyllostomidae, representantes de quatro diferentes subfamílias e hábitos alimentares: *Carollia perspicillata* (subfamília Carolliinae), de hábito alimentar primariamente frugívoro, *Desmodus rotundus* (subfamília Desmodontinae), exclusivamente hematófago, *Lonchophylla mordax* (subfamília Glossophaginae), de dieta primariamente nectarívora/polinívora e *Micronycteris megalotis* (subfamília Phyllostominae) de hábito insetívoro. Além disso, foi capturada a espécie *Furipterus horrens*, família Furipteridae, que apresenta hábito alimentar exclusivamente insetívoro (REIS *et al.*, 2007).

Todas as espécies registradas na presente campanha apresentam ampla distribuição geográfica que inclui a América do Sul e, no caso de *Carollia perspicillata* e *Desmodus rotundus*, com ocorrência também para a América Central (SIMMONS, 2005), e se encontram fora de perigo de acordo com o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (MACHADO *et al.*, 2008). Das cinco espécies registradas, *Furipterus horrens* representa a espécie com maior risco de ser afetada pela instalação do Parque Eólico Desenvix, uma vez que as espécies que sofrem colisão com aerogeradores apresentam hábito alimentar insetívoro como característica em comum (ARNETT *et al.*, 2008). Contudo, como não há dados disponíveis sobre o impacto de parques eólicos nas regiões tropicais da América Latina, o monitoramento da mortalidade de quirópteros na área do Parque Eólico Desenvix é de extrema importância para a elucidação dos padrões de mortalidade no nordeste do Brasil.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, F. Morcegos e Parques Eólicos: relação entre o uso do espaço e a mortalidade, avaliação de metodologias e influência de fatores ambientais e ecológicos sobre a mortalidade. **Dissertação de Mestrado em Biologia da Conservação**, Univ. de Évora, Portugal, 88p. 2009.

AHLÉN, I. Fladdermoss och faglar dodade av vindkraftverk. **Fauna och flora**, 97(3): 14-21. 2002.

AHLÉN, I. **Wind turbines and bats – a pilot study**. Relatório Técnico para “Swedish National Energy Administration”. Suécia. 5p. 2003.

ARNETT, E. B. A preliminary evaluation on the use of dogs to recover bat fatalities at wind energy facilities. **Wildlife Society Bulletin**, 34(5): 1440-1445. 2006.

ARNETT, E. B.; W. K. BROWN; W. P. ERICKSON; J. K. FIEDLER; B. L. HAMILTON; T. H. HENRY; A. JAIN; G. D. JOHNSON; J. KERNS; R. R. KOFORD; C. P. NICHOLSON; T. J. O’CONNELL; M. D. PIORKOWSKI & R. D. T. TANKERSLEY, JR. Patterns of Bat Fatalities at Wind Energy Facilities in North America. **Journal of Wildlife Management**, 72(1): 61-78. 2008.

BAERWALD, E. F. Wind Turbines Give Bats the Bends. **American Scientist**, 96(6): 465-465. 2008.

BAERWALD, E. F., G. H. D’AMOURS, B. J. KLUG & R. M. R. BARCLAY. Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at wind turbines. **Current Biology**, 18(16): 695-696. 2008.

BAERWALD, E. F. & R. M. R. BARCLAY. Geographic variation in activity and fatality of migratory bats at wind energy facilities. **Journal of Mammalogy**, 90(6): 1341-1349. 2009.

BAERWALD, E. F.; J. EDWORTHY; M. HOLDER & R. M. R. BARCLAY. A Large-Scale Mitigation Experiment to Reduce Bat Fatalities at Wind Energy Facilities. **Journal of Wildlife Management**, 73(7): 1077-1081. 2009.

BARCLAY, R. M. R.; E. F. BAERWALD & J. C. GRUVER. Variation in bat and bird fatalities at wind energy facilities: assessing the effects of rotor size and tower height. **Canadian Journal of Zoology**, 85: 381-387. 2007.

CALIFORNIA ENERGY COMMISSION AND CALIFORNIA DEPARTMENT OF FISH AND GAME. California Guidelines for Reducing Impacts to Birds and Bats from Wind Energy Development. **California Energy Commission**, Energy Facilities Siting Division and California Department of Fish and Game, Resources Management and Policy Division. 2007.

COHN, J. P. How echofriendly are wind farms? **BioScience**, 58(7): 576-578. 2008.

CRYAN, P. M. & A. C. BROWN. Migration of bats past a remote island offers clues toward the problem of bat fatalities at wind turbines. **Biological Conservation**, 139: 1-11. 2007.

CRYAN, P. M. Mating Behavior as a Possible Cause of Bat Fatalities at Wind Turbines. **Journal of Wildlife Management**, 72(3): 845-849. 2008.

CRYAN, P. M. & R. M. R. BARCLAY. Causes of bat fatalities at wind turbines: hypothesis and predictions. **Journal of Mammalogy**, 90(6): 1330-1340. 2009.

CURRY, A. Deadly flights. **Science**, 325: 386-387. 2009.

ERICKSON, J. L. & S. D. WEST. Associations of bats with local structure and landscape features of forested stands in western Oregon and Washington. **Biological Conservation**, 109 (2003): 95-102. 2003.

FARIA, D.; B. SOARES-SANTOS & E. SAMPAIO. Bats from the Atlantic rainforest of southern Bahia, Brazil. **Biota Neotropica**, 6(2): 1-13. 2006.

GARDNER, A. L. **Feeding Habits**, p. 293-349. In: Baker, R. I.; I. K. Jones Jr & D. C. Carter. *Biology of Bats of the New World Family Phyllostomidae. Part II. Special Publications the Museum Texas Tech University*, 364 p. 1977.

HORN, J. W; E. B. ARNETT & T. H. KUNZ. Behavioral Responses of Bats to Operating Wind Turbines. **Journal of Wildlife Management**, 72(1): 123-132. 2008.

HULL, C. L. & S. MUIR. Search areas for monitoring bird and bat carcasses at wind farms using a Monte-Carlo model. **Australasian Journal of Environmental Management**, 17(2): 77-87. 2010.

IBGE. **Mapa de Biomas do Brasil**. Ministério do Meio ambiente (MMA); Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – Diretoria de Geociências. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>> Acesso em: 05/05/2011. 2004.

JAIN, A. A; R. R. KOFORD; A. W. HANCOCK; G. G. ZENNER. Bat Mortality and Activity at a Northern Iowa Wind Resource Area. **American Midland Naturalist**, 165(1): 185-200. 2011.

JOHNSON, G.D.; W.P. ERICKSON; M.D. STRICKLAND; M.F. SHEPHERD & D.A. SHEPHERD. Mortality of bats at a large-scale wind power development at Buffalo Ridge, Minnesota. **American Midland Naturalist**, 150: 332-342. 2003.

JOHNSON, G.D. A review of bat mortality at wind-energy developments in the United States. **Bat Research News**, 46(2): 45-49. 2005.

KUNZ, T. H.; E. B. ARNETT; B. M. COOPER; W. P. ERICKSON; R. P. LARKIN; T. MABEE; M. L. MORRISON; M. D. STRICKLAND & J. M. SZEWCZAK. Assessing Impacts of Wind-Energy Development on Nocturnally Active Birds and Bats: A Guidance Document. **Journal of Wildlife Management**, 71(8): 2449-2486. 2007a.

KUNZ, T. H.; E. B. ARNETT; W. P. ERICKSON; A. R. HOAR; G. D. JOHNSON; R. P. LARKIN; M. D. STRICKLAND; R. W. THRESHER & M. D. TUTTLE. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. **Frontiers in Ecology and the Environment**, 5(6): 315–324. 2007b.

KUSCH, J.; C. WEBER; S. IDELBERGER & T. KOOB. Foraging habitat preferences of bats in relation to food supply and spatial vegetation structures in a western European low mountain range forest. **Folia Zoológica**, 53 (2): 113–128. 2004.

KUVLESKY, Jr. W. P.; L. A. Brennan; M. L. Morrison; K. K. Boydston; B. M. Ballard & F. C. Bryant. Wind Energy Development and Wildlife Conservation: Challenges and Opportunities. **Journal of Wildlife management**, 71(8): 2487-2498. 2007.

LONG, C. V.; J. A. Flint & P. A. Lepper. Wind turbines and bat mortality: Doppler shift profiles and ultrasonic bat-like pulse reflection from moving turbine blades. **Journal of the Acoustical Society of America**, 128(4): 2238-2245. 2010.

MACHADO, A. B. M.; G. M. Drummond & A. P. Paglia. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção Vol. II** (1ª Ed.). Brasília, DF, MMA, Belo Horizonte, MG. Fundação Biodiversitas, 1420 p. 2008.

NICHOLLS, B. & P. A. Racey. Bats Avoid Radar Installations: Could Electromagnetic Fields Deter Bats from Colliding with Wind Turbines? **Plos One**, 2(3): e297. 2007.

NICHOLLS, B. & P. A. Racey. The Aversive Effect of Electromagnetic Radiation on Foraging Bats-A Possible Means of Discouraging Bats from Approaching Wind Turbines. **Plos One**, 4(7): e6246. 2009.

OSBORN, R.G.; K.F.Higgins; C.D. Dieter & R.E. Usgaard. Bat collisions with wind turbines in southwestern Minnesota. **Bat Research News**, **37**:105-108. 1996.

PERACCHI, A. L.; I. P. Lima; N. R. Reis; M. R. Nogueira & H. O. Filho. **Ordem Chiroptera**, p. 153-230. In: Reis, N. R.; A. L. Peracchi; W. A. Pedro & I. P. Lima (eds.). *Mamíferos do Brasil*. Londrina, Londrina, 437 p. 2006.

PIORKOWSKI, M. D. & T. J. O'Connell. Spatial Pattern of Summer Bat Mortality from Collisions with Wind Turbines in Mixed-grass Prairie. **American Midland Naturalist**, **164**(2): 260-269. 2010.

REIS, N. R.; A. L. Peracchi; W. A. Pedro & I. P. Lima (eds.). **Morcegos do Brasil**, Londrina, 253 p. 2007.

RYDELL, J.; L. Bach; M. J. Dubourg-Savage; M. Green; L. Rodrigues; A. Hedenstrom. Bat mortality at wind turbines in northwestern Europe. **Acta Chiropterologica**, **12**(2): 261-274. 2010a.

RYDELL, J.; L. Bach; M. J. Dubourg-Savage; M. Green; L. Rodrigues; A. Hedenstrom. Mortality of bats at wind turbines links to nocturnal insect migration? **European Journal of Wildlife Research**, **56**(6): 823-827. 2010b.

SBRAGIA, I. A. & A. Cardoso. Quiroptero fauna (Mammalia: Chiroptera) cavernícola da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Chiroptera Neotropical**, **14**(1): 360-365. 2008.

SIMMONS, N. B. **Order Chiroptera**, p. 312-529. In: Wilson, D. E. & D. M. Reeder (eds.). *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. Baltimore, The Johns Hopkins University Press, 2142 p. 2005.

STRAUBE, F. C. & G.V. Bianconi. Sobre a grandeza e a unidade utilizada para estimar esforço de captura com utilização de redes-de-neblina. **Chiroptera Neotropical**, 8 (1-2): 150-152. 2002.

TELLERIA, J. L. Wind power plants and the conservation of birds and bats in Spain: a geographical assessment. **Biodiversity and Conservation**, 18(7): 1781-1791. 2009.

6. ANEXOS

6.1 ANEXO I: MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS AMOSTRAIS

