

2011

Chave de identificação de vocalizações dos morcegos de Portugal continental



**Ana Rainho, Francisco Amorim,
J. Tiago Marques, Pedro Alves
e Hugo Rebelo**

ICNB, CIBIO, CBA, Plecotus

v. 2 * 10/Outubro/2012

Chave de identificação de vocalizações dos morcegos de Portugal continental

Ana Rainho¹, Francisco Amorim², J. Tiago Marques³, Pedro Alves⁴ e Hugo Rebelo²

¹*Instituto da Conservação da Natureza e da Biodiversidade*, ²*Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos*, ³*Centro de Biologia Ambiental* e ⁴*Plecotus*.

Rainho A., Amorim F., Marques J.T., Alves P. e Rebelo H. 2011. **Chave de identificação de vocalizações dos morcegos de Portugal continental.** Versão electrónica de 5 de Junho de 2011.

Chave de identificação de vocalizações dos morcegos de Portugal continental

Ana Rainho, Francisco Amorim, J. Tiago Marques, Pedro Alves e Hugo Rebelo

1. Introdução

Esta chave de identificação de vocalizações de morcegos foi preparada no âmbito do projecto “Atlas dos morcegos de Portugal continental”, que visa realizar um levantamento da distribuição das espécies deste grupo no nosso país.

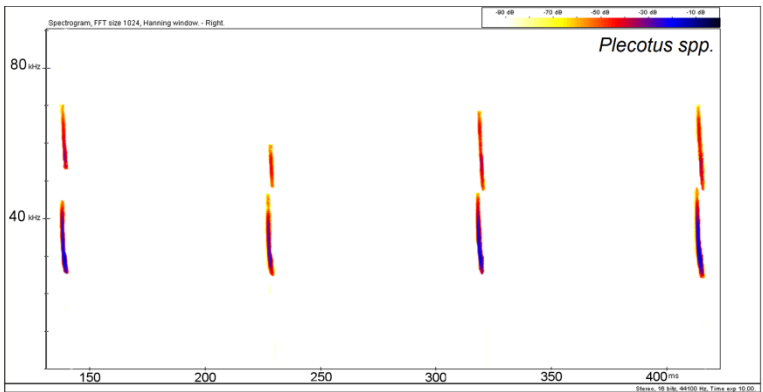
A detecção acústica de morcegos é uma metodologia fundamental neste tipo de levantamentos, dadas as suas óbvias vantagens, de entre as quais salientamos o facto de ser facilmente implementada no campo e de não ser de forma alguma intrusiva para os morcegos. Estas vantagens tornam esta metodologia aplicável em muitas outras vertentes do estudo da ecologia da conservação de morcegos, o que alarga o espectro de potenciais utilizadores desta chave. Reconhecidas que são as vantagens desta metodologia, importa também salientar as suas, não menos importantes, limitações. De entre estas, importa referir a reduzida detectabilidade de algumas espécies como os Morcegos-orelhudos (*Plecotus* spp.) e os Morcegos-de-ferradura (*Rhinolophus* spp.) e a frequente impossibilidade de distinguir pares de espécies, como é o caso de *Nyctalus lasiopterus* / *noctula* e *Myotis myotis* / *blythii*. Estas limitações condicionaram fortemente a elaboração desta chave e, em muitos casos, foi necessário definir limites nas variáveis descritoras que não correspondem certamente aos limites das vocalizações características dessa espécie, mas sim aos limites que garantem maior segurança na identificação da vocalização.

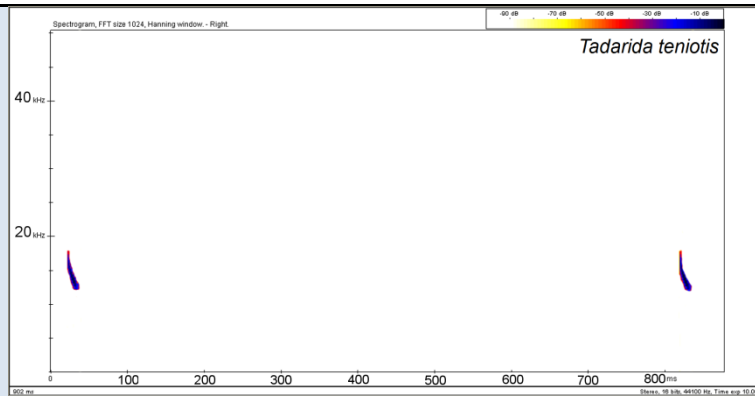
Esta versão da chave de identificação de vocalizações é, também por isso, uma versão em constante actualização, pelo que todas as sugestões e correcções que considerem pertinentes deverão ser encaminhadas para um dos autores, de forma a que sejam integradas numa nova versão da chave. Salientamos desde já que a escala das figuras não é sempre a mesma, é sim a mais adequada para ilustrar as características das vocalizações de cada espécie.

À apresentação desta chave foram associadas várias acções de formação, dirigidas a participantes do Atlas, que visaram facilitar a compreensão dos termos e a utilização da chave na identificação das vocalizações. No entanto, e como é razoável pensar que muitas outras pessoas poderão utilizar esta chave para outros objectivos, integramos uma breve explicação das principais variáveis utilizadas e de como são obtidas. Estas poderão ser consultadas no Glossário, no final deste documento. São também incluídas algumas recomendações a ter em conta durante a análise de cada ficheiro.

De salientar também que, sendo pensada para utilização no projecto do Atlas, esta chave não apresenta qualquer tentativa de identificar vocalizações emitidas pelo Morcego-de-pelucho (*Miniopterus schreibersii*). As vocalizações de ecolocalização desta espécie são muito semelhantes às do morcego-pigmeu (*Pipistrellus pygmaeus*), só sendo possível a sua distinção através de uma análise de som mais detalhada (e morosa) e do uso de métodos estatísticos. Dado que se trata de uma espécie estritamente cavernícola, a presença de *M. schreibersii* é facilmente detectada em abrigos permitindo assim a definição da sua área de distribuição; por outro lado dada a vasta área de distribuição de *P. pygmaeus*, não se prevê que a incorrecta inclusão de algumas vocalizações de *M. schreibersii* nas vocalizações identificadas como desta espécies venha a originar desvios significativos no mapeamento da sua distribuição.

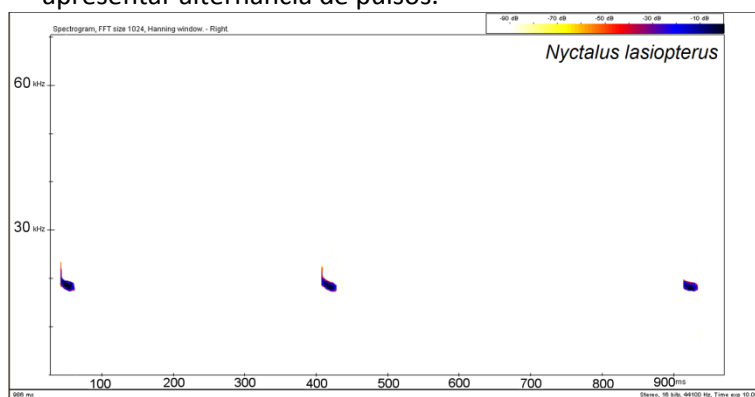
2. Chave de identificação de vocalizações dos morcegos de Portugal continental

1	1.1. Chamamentos geralmente constituídos por um ou mais componentes emitidos em geral de forma irregular. FMaxE entre 17 e 27 kHz	Chamamentos sociais (vd. 6)
	1.2. Pulsos de ecolocalização	2
2	2.1. Registos em geral com pouca amplitude, mas em condições óptimas revela a presença de pulsos duplos, não harmónicos. Os pulsos poderão ter FMaxE entre 18 e 25 kHz e serem FM/QCF ou amplitude máxima entre os 30 e os 40 kHz e serem FM abrupto, taxa de repetição elevada com IPI < 100, em regra com maior amplitude na parte inicial do pulso (oscilograma).	<i>Plecotus spp.</i>
		
	2.2. Sem presença de pulsos duplos	3
3	3.1. FMaxE entre 9 e 35 kHz	4
	3.2. FMaxE entre 35 e 65 kHz	5
	3.3. FMaxE acima de 78 kHz	8
4	4.1. FMaxE entre 9 e 17 kHz, pulso quase CF. Pulsos com forma variável podendo ser QCF em espaço aberto e tender para FM em espaços fechados ou próximo de obstáculos.	<i>Tadarida teniotis</i>



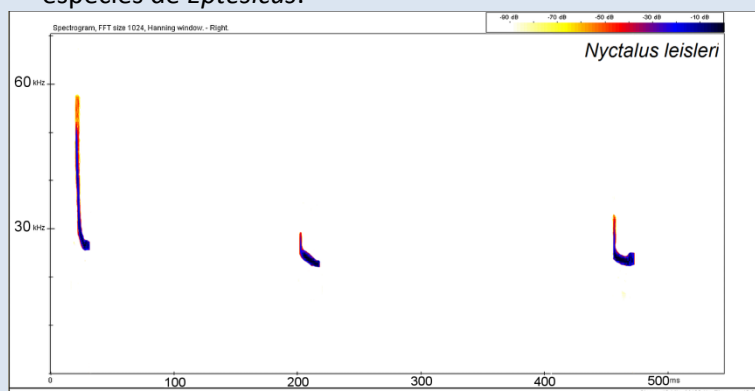
4.2. FMaxE entre 18 e 21 kHz, pulsos QCF longos (>10 ms) e regulares (em média IPI > 200 ms). Em espaço aberto poderão apresentar alternância de pulsos.

Nyctalus lasiopterus / noctula



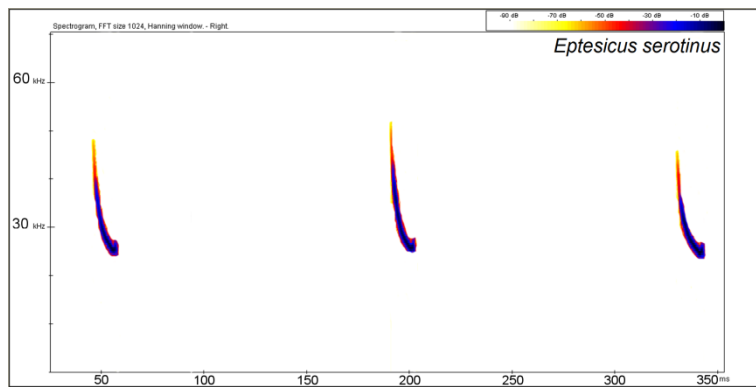
4.3. FMaxE entre 23 e 27 kHz, pulsos QCF longos (< 15 ms) e regulares (IPI > 180 a 200 ms) em áreas abertas. Em espaço aberto poderão apresentar alternância de pulsos. Em zonas fechadas poderá aumentar a componente FM e diminuir o valor das variáveis de tempo, não permitindo a sua distinção com as espécies de *Eptesicus*.

Nyctalus leisleri



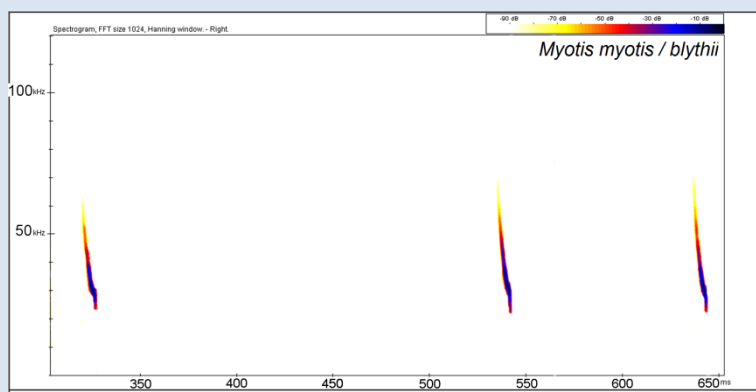
4.4. FMaxE entre 23 e 28 kHz podendo não muito frequentemente atingir 33 kHz, taxa de repetição irregular (em média IPI= 125 ms), em regra com maior amplitude na parte inicial do pulso (oscilograma). Pulsos com forma variável podendo ser QCF em espaço aberto e tender para FM em espaços fechados ou próximo de obstáculos.

Eptesicus serotinus / isabellinus



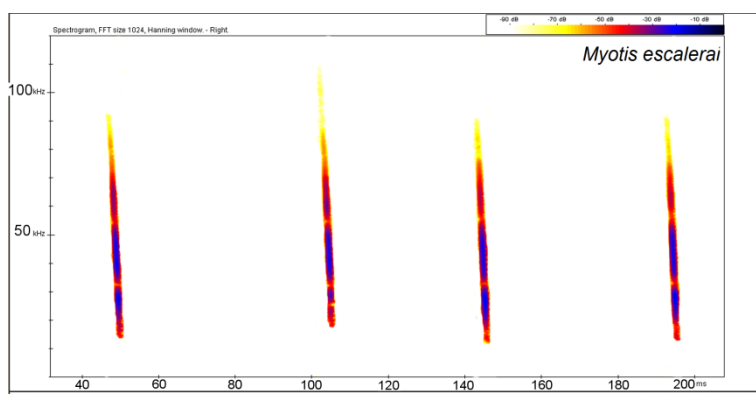
4.5. Banda de frequências de máxima energia entre os 26 e 35 kHz, pulsos FM acentuado, zona de amplitude máxima na 2ª metade do pulso, IPI 40 a 170 ms e duração de 2 a 7 ms.

Myotis myotis / blythii



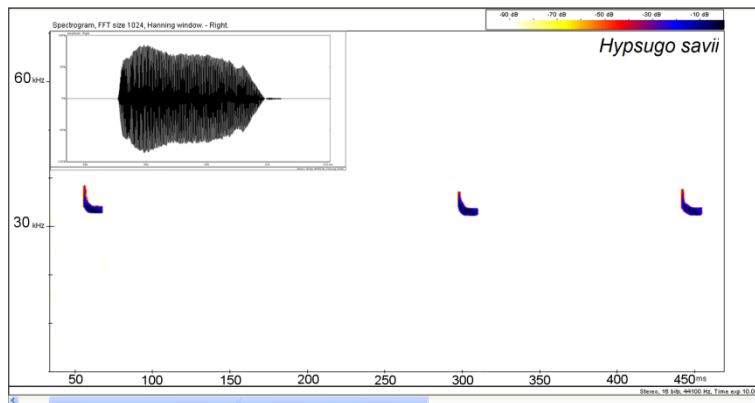
4.6. Banda de frequências de máxima energia entre os 30 e 50 kHz, duração de 2 a 5 ms e IPI de 40 a 100 ms, frequência no início do pulso em geral superior a 110-140 kHz e frequência no final do pulso 10-30 kHz.

Myotis escaleraei



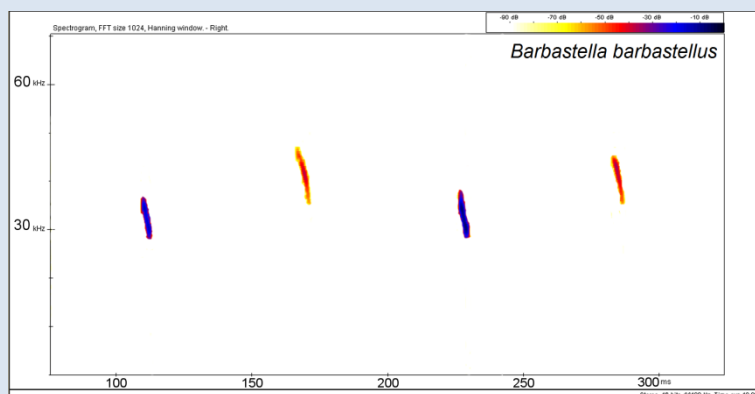
4.7. FMaxE entre 30 e 35, pulsos longos CF ou QCF (aprox. 8 ms) e IPI irregular mas > 200 ms. Maior amplitude do início do pulso.

Hypsugo savii



4.8. FMaxE entre 32 e 35 e entre 35 e 40 kHz, 2 tipos de pulsos alternados: o primeiro mais intenso FM com pouco declive e o segundo mais fraco CF/FM; pulsos curtos < 5 ms.

Barbastella barbastellus



5

5.1. Pulsos FM/QCF

6

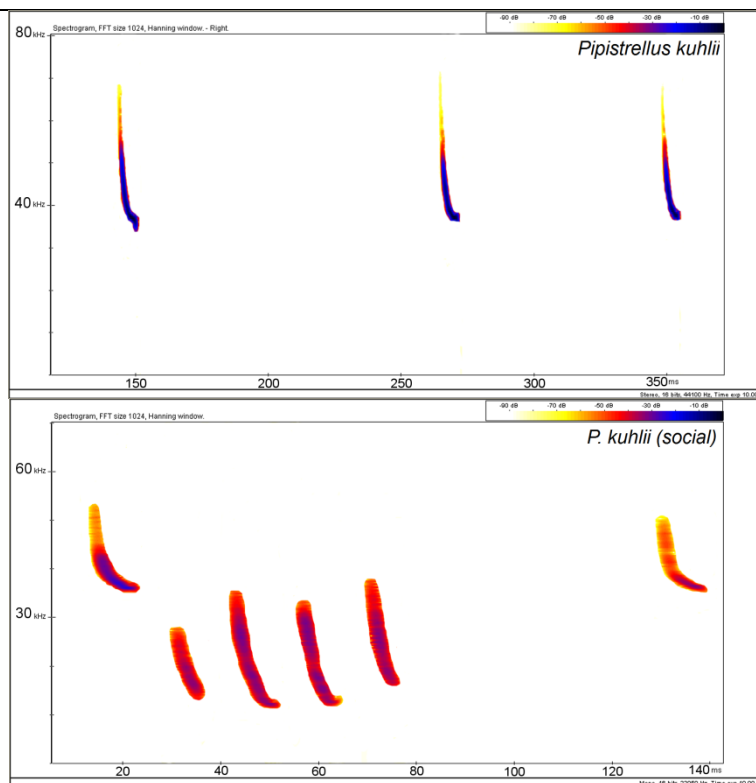
5.2. Pulsos FM, banda de frequências (BW) alargada (superior a 35 kHz).

7

6

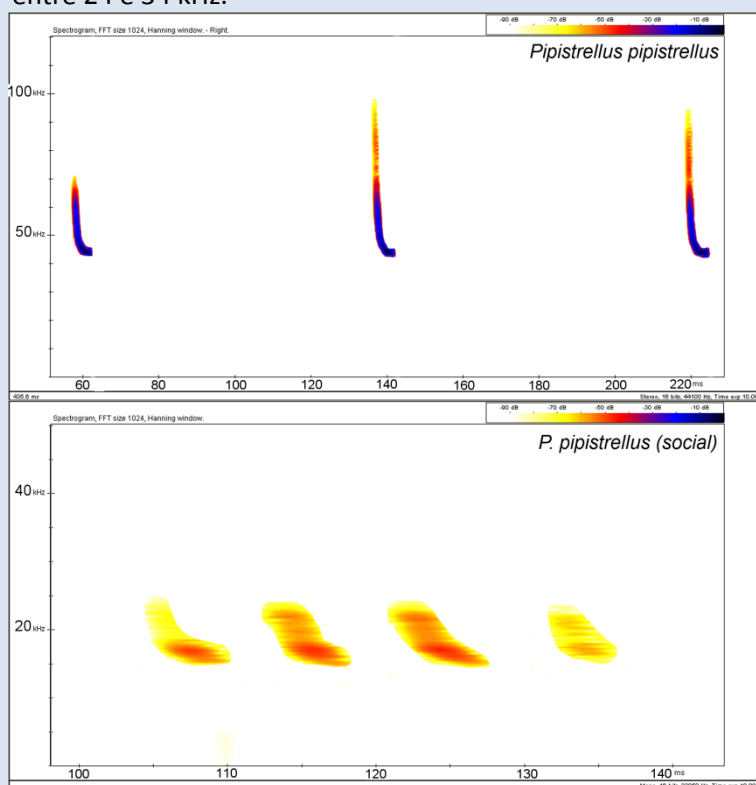
6.1. FMaxE entre 36 e 41 kHz, IPI variável mas em geral superior a 100 ms. Pulsos com forma variável podendo ser QCF em espaço aberto e tender para FM em espaços fechados ou próximo de obstáculos. Chamamentos sociais: duração entre 21-57 ms, Fmin entre 9 e 13 kHz.

Pipistrellus kuhli



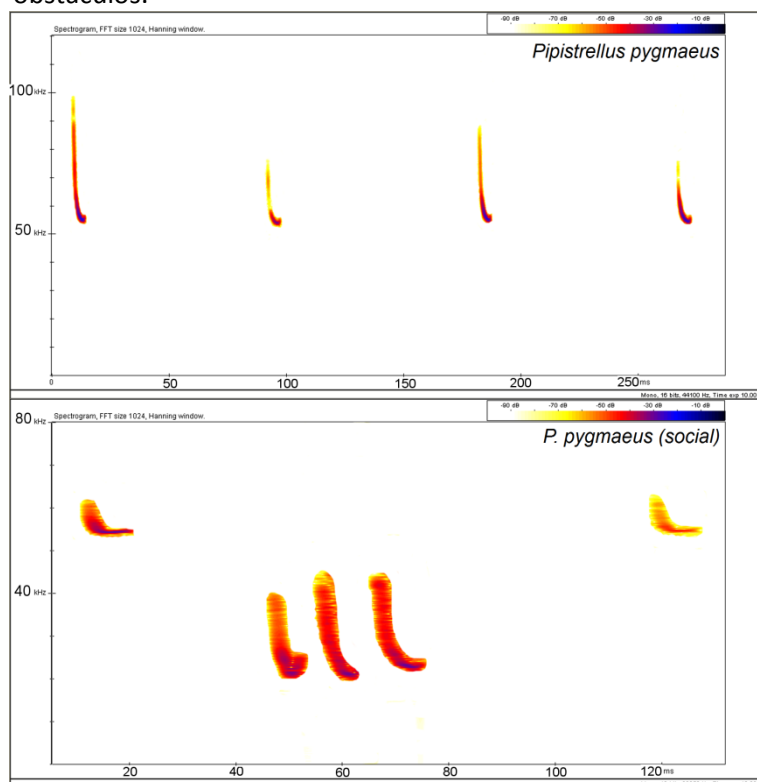
6.2. FMaxE entre 42 e 48 kHz, IPI variável em torno dos 100 ms. Pulsos com forma variável podendo ser QCF em espaço aberto e tender para FM em espaços fechados ou próximo de obstáculos. Chamamentos sociais com duração entre 20 e 34 ms e Fmax entre 24 e 34 kHz.

Pipistrellus pipistrellus



6.3. FMaxE entre 50 e 53 kHz e chamamentos sociais com duração entre 23 e 33 ms e Fmax >34 kHz; ou FMaxE superior a 53 kHz (mesmo que sem chamamento social). IPI variável em torno dos 100 ms. Pulsos com forma variável podendo ser QCF em espaço aberto e tender para FM em espaços fechados ou próximo de obstáculos.

Pipistrellus pygmaeus



6.4. FMaxE entre 41 e 42 kHz e 48 e 53 kHz, sem chamamentos sociais associados. Pulsos com forma variável podendo ser QCF em espaço aberto e tender para FM em espaços fechados ou próximo de obstáculos.

Pipistrellus spp.

6.5. As vocalizações desta espécie não serão identificadas neste projecto.

Miniopterus schreibersii

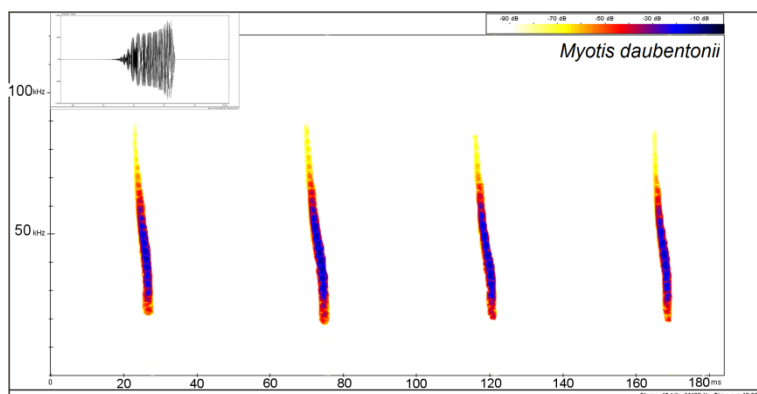
7

7.1 Frequência inicial 110 a 140 kHz e final entre os 10 e 25 kHz (vd. Figura no ponto 3).

Myotis escaleraei

7.2. Frequência inicial entre 70 e 100 kHz, final 25 a 35 kHz, modulação de amplitude (quando voa sobre água).

Myotis daubentonii

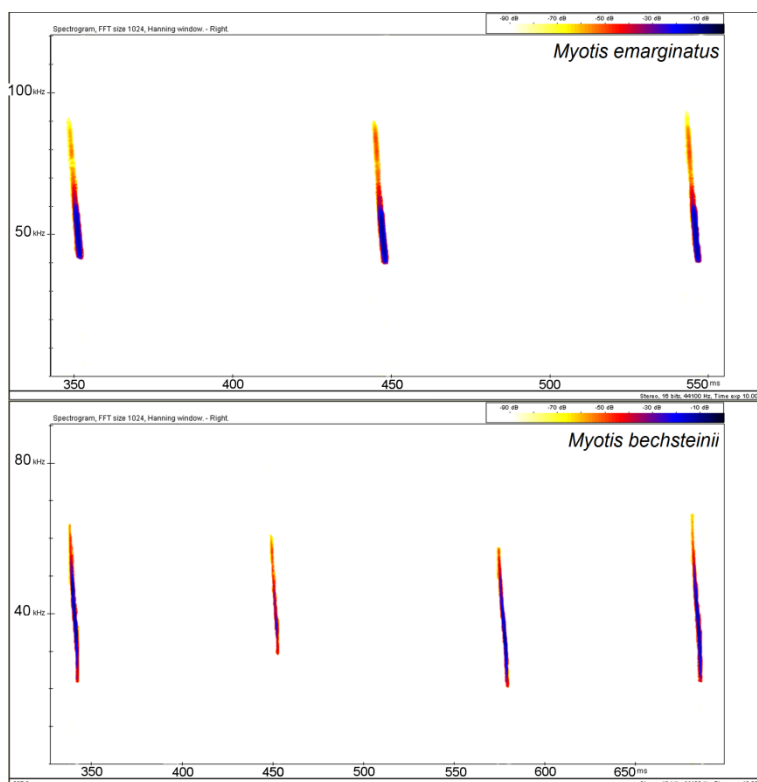


7.4. Frequência inicial 85 a 115 kHz e final entre os 25 e 35 kHz.

Myotis spp.

7.5 Frequência inicial entre 90 e 130 kHz, final superior a 35 kHz.

Myotis emarginatus /
bechsteinii



8

8.1. Pulsos longos FM/CF/FM, as componentes FM nos extremos são abruptas e por vezes pouco visíveis.

9

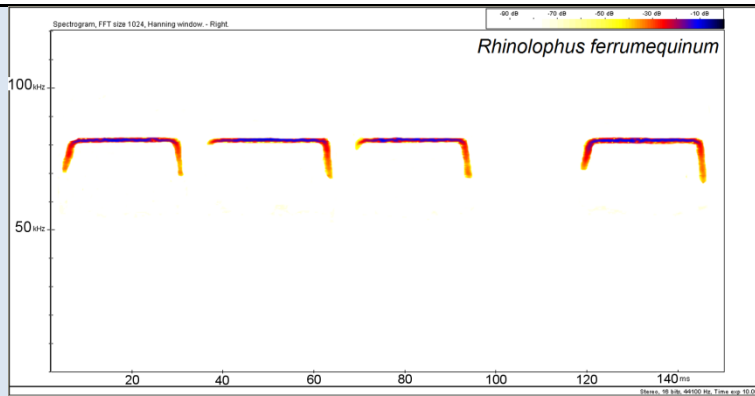
8.2. Pulsos FM

Harmônicas

9

9.1. FMaxE entre 78 e 84 kHz.

Rhinolophus ferrumequinum



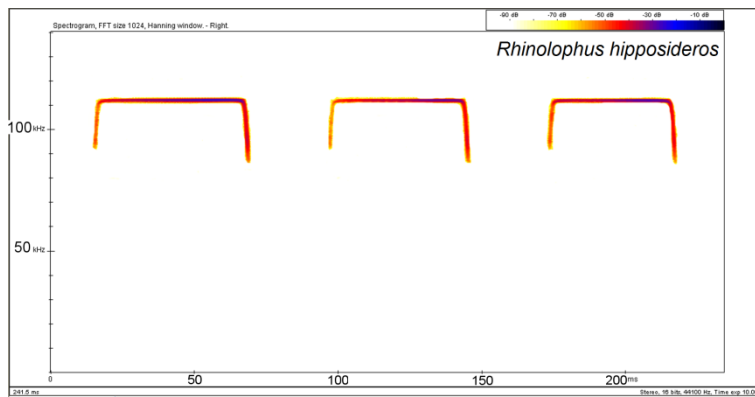
9.2. FMaxE entre 101 e 108 kHz

Rhinolophus mehelyi / euryale

9.3. FMaxE entre 108 e 110

Rhinolophus mehelyi / hipposideros

9.4. FMaxE > 110 kHz



Rhinolophus hipposideros

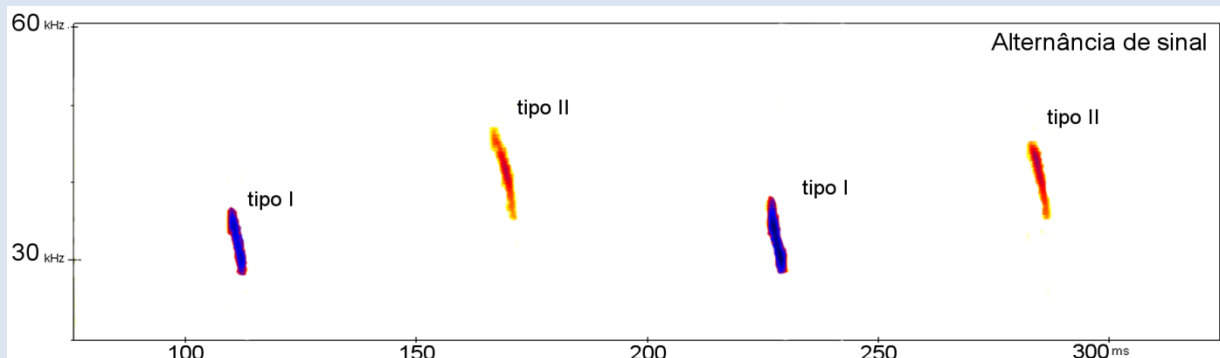
3. Recomendações

De forma a garantir uma maior eficiência no processo de análise dos registos de som dos morcegos, incluímos algumas recomendações que consideramos relevantes:

- Se possível, recolher o máximo de informação quanto ao indivíduo em voo, nomeadamente: morfologia (classe de tamanho (pequeno, médio, grande), forma das asas (finas ou largas, compridas ou curtas)) e comportamento (tipo de voo (rectilíneo, irregular, com inflexões, etc.), locais de voo (junto a candeeiros, à tona da água).
- Indicar as condições meteorológicas aquando da amostragem acústica: temperatura, velocidade do vento, fase da lua, cobertura de nuvens no céu.
- De forma a melhor perceber a sequência de pulsos em questão, o primeiro passo consiste em ouvir o som registado, este procedimento poderá também ajudar a perceber se existem vários indivíduos.
- De cada sequência deverá ser seleccionado um excerto para análise. Este excerto não deverá ter pulsos em *overload*, mas deverão sempre que possível ser evitados pulsos com pouca amplitude. Os excertos seleccionados não deverão também incluir os pulsos que antecedem os *feeding-buzzes*.
- Com excepção para algumas sequências de *T. teniotis* e *Nyctalus* spp., recomenda-se que os excertos para análise não tenham menos que 4 pulsos. As variáveis necessárias à identificação da espécie deverão ser medidas em todos os pulsos, sendo de utilizar depois a mediana dos valores obtidos.
- Não tentar identificar uma espécie com base em medições de apenas um pulso!
- Por questões logísticas também se recomenda que não analisem mais do que os pulsos recomendados.
- Na obtenção dos parâmetros para a identificação deverão ter em atenção que as variáveis de tempo (duração e intervalo entre pulsos) deverão sempre ser medidas no oscilograma e a FMaxE deverá ser obtida no espectro de potência/frequência.
- A utilização de filtros poderá ser de grande auxílio, particularmente em meios urbanos e zonas com muitos insectos. Deverão ter, no entanto, atenção de forma a não eliminar informação também das vocalizações dos morcegos.
- Na utilização da chave dicotómica, a descrição da vocalização de cada espécie deverá ser considerada até ao final, e todos os parâmetros descritos comparados com os obtidos na gravação em análise.
- Informação sobre o habitat e comportamento do morcego, recolhidos durante a recolha das gravações deverá ser considerada sempre que disponível.
- Sempre que encontrar uma inconsistência nas identificações ou não concorde com o resultado obtido, deverá indicá-lo, ou na base de dados (campo: comentários) ou contactando os autores desta chave.

4. Glossário

Alternância (de sinal) – vocalização constituída por mais de um tipo de sinal, que em regra alternam no tempo.



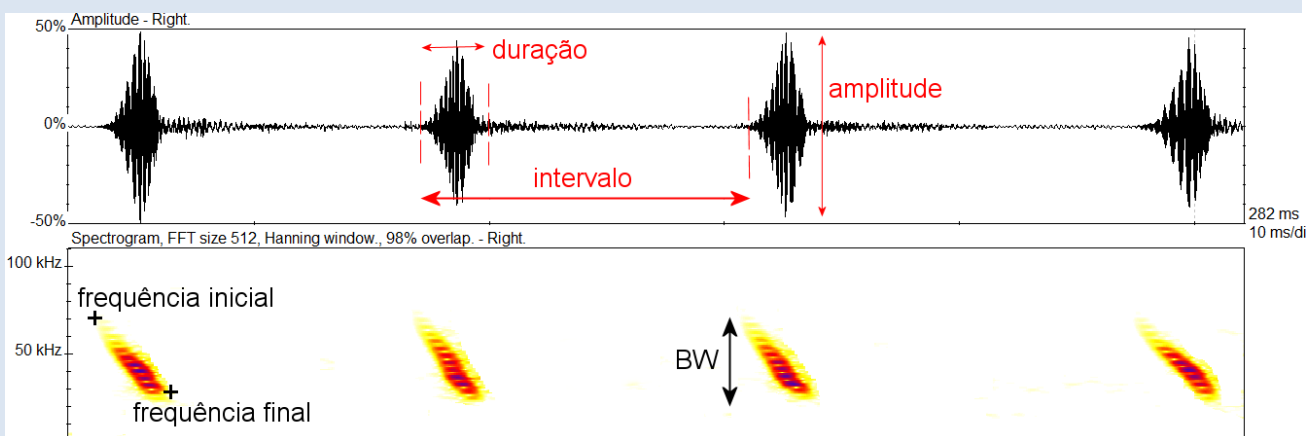
Amplitude – magnitude da variação da intensidade do sinal (% ou dBs).

Banda de frequências (BW) – também chamada “Largura de banda”. Corresponde, de uma forma geral, à diferença entre a frequência inicial e a frequência final (kHz).

Duração – intervalo de tempo que vai desde o início da emissão de um sinal até ao final da emissão desse mesmo sinal (ms).

Frequência final – frequência emitida no final do sinal (kHz).

Frequência inicial – frequência emitida no início do sinal (kHz).

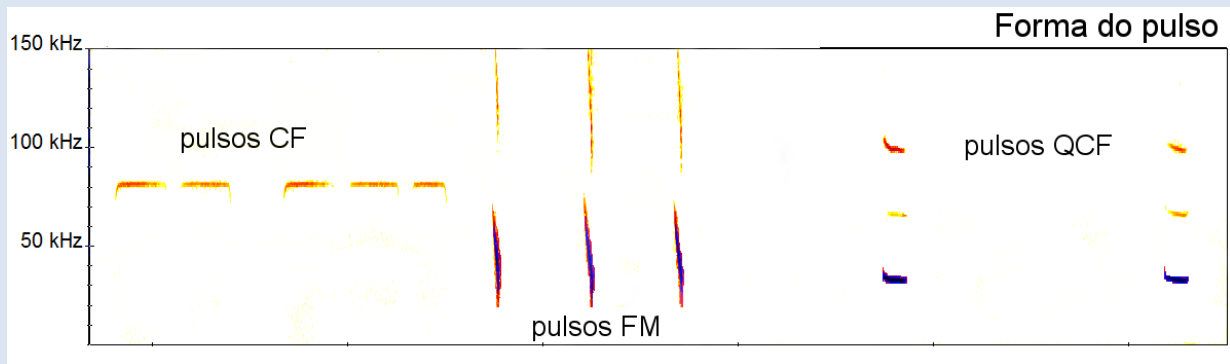


Frequência de máxima energia (FMaxE) – frequência emitida com maior amplitude (kHz)

Frequência constante (CF) – sinal cuja frequência se mantém constante ao longo do tempo.

Frequência modulada (FM) – sinal cuja frequência varia ao longo do tempo. No caso dos morcegos, os pulsos emitidos são em geral curtos e a variação da frequência é abrupta.

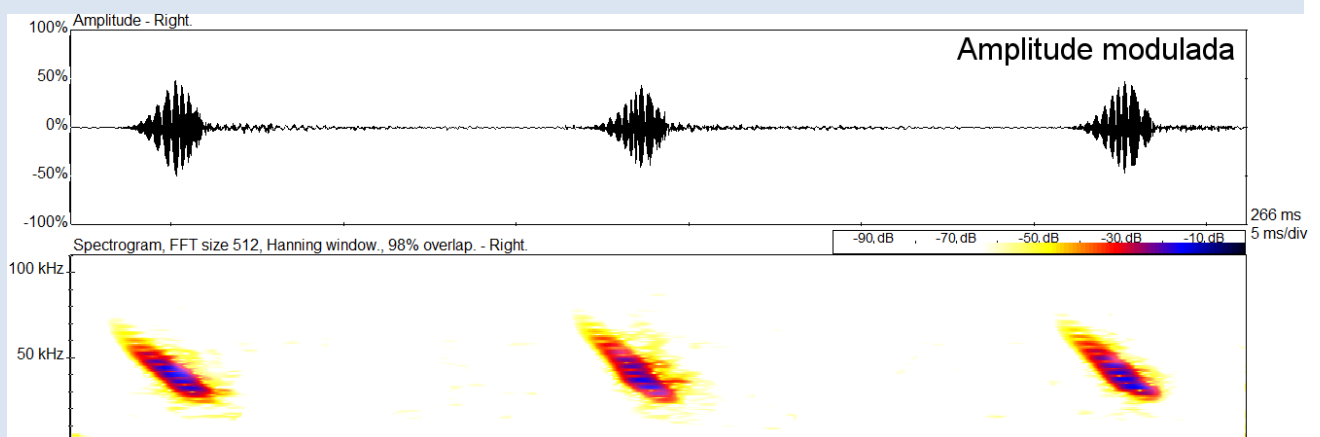
Frequência quase-constante (QCF) – sinal cuja a frequência varia pouco, e em geral apenas no seu início. No caso dos morcegos, os pulsos deste tipo são no geral de duração mais longa.



Harmónica – sinal ou onda cuja frequência é múltipla do sinal ou onda de referência, também chamada de *fundamental*.

Intervalo entre pulsos (IPI) – intervalo de tempo entre o início de um pulso e o início do pulso seguinte (ms).

Modulação da amplitude – variação da amplitude da sinal, que não se limita a um pico único de energia, sendo a energia distribuída em vários picos ao longo da duração do pulso.



Pulso – sinal descontínuo emitido pelos morcegos para fins de navegação de detecção de obstáculos e de presas (ecolocalização).