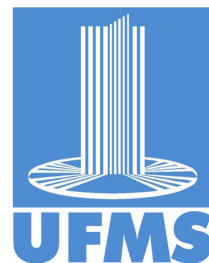




# TEMABio 2024

Treinamento em Monitoramento  
acústico da Biodiversidade



CornellLab 

K. Lisa Yang Center for  
Conservation Bioacoustics

## April 16: Principles of Sound, Raven PRO and manual analysis

06-07 Breakfast\* for birdwatchers, breakfast at the first minute!

\*\*06:15-07:30 Birdwatching

---

\*\*07-08 Free time

08-08:45 Principles of sound and the spectrogram

08:45-09:30 Intro to Sound Visualization using Raven + Selection table [exercise](#)

09:30-09:45 Break

09:45-11 Manual annotations

11-12 Lunch

---

13-14:45 **Discussion: The potential of Collaborative networks (Y1)**

14:45-15 Break

15 -16 Ultrasonic recorders (Bruce)

16-17 Hydromoths (Ben)

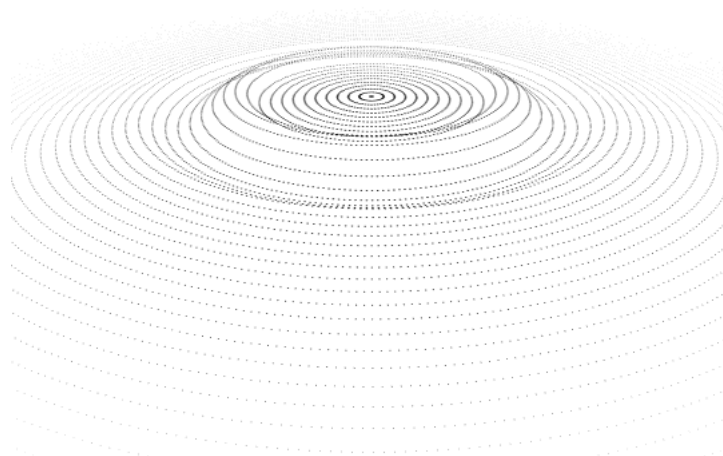
18-19 Q&A

18-19 Dinner

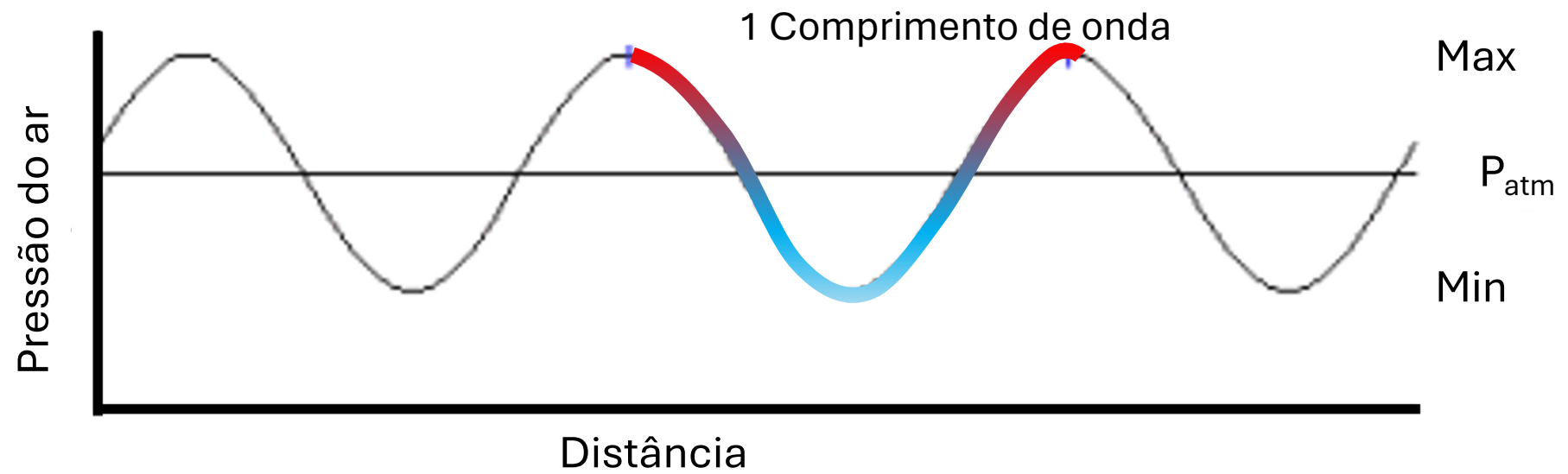
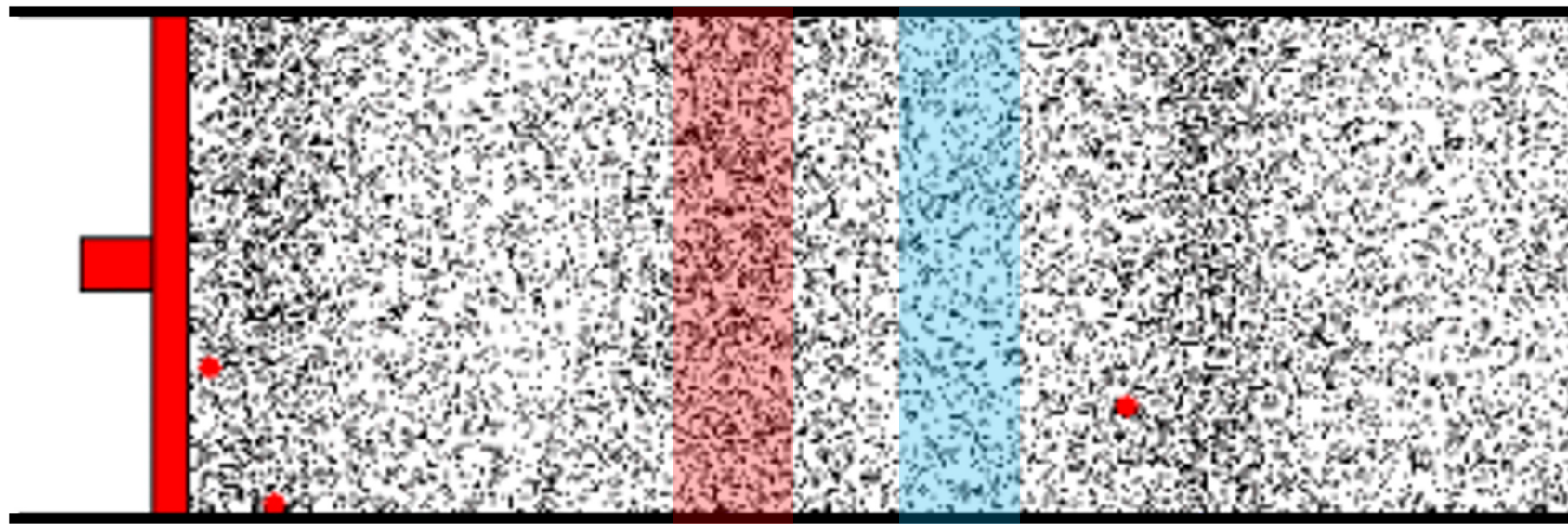
---

19-21 Bat Night: Nocturnal recordings / bat sampling / focal recordings

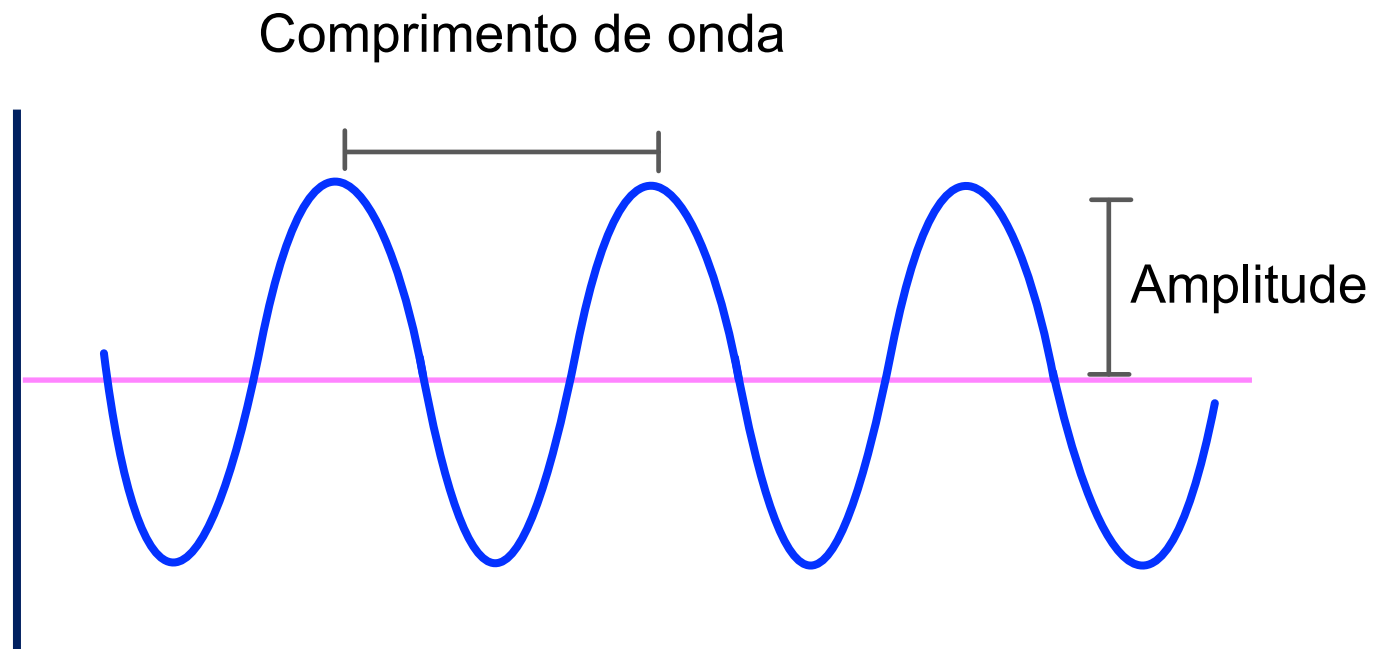
# Propriedades do Som (básico)



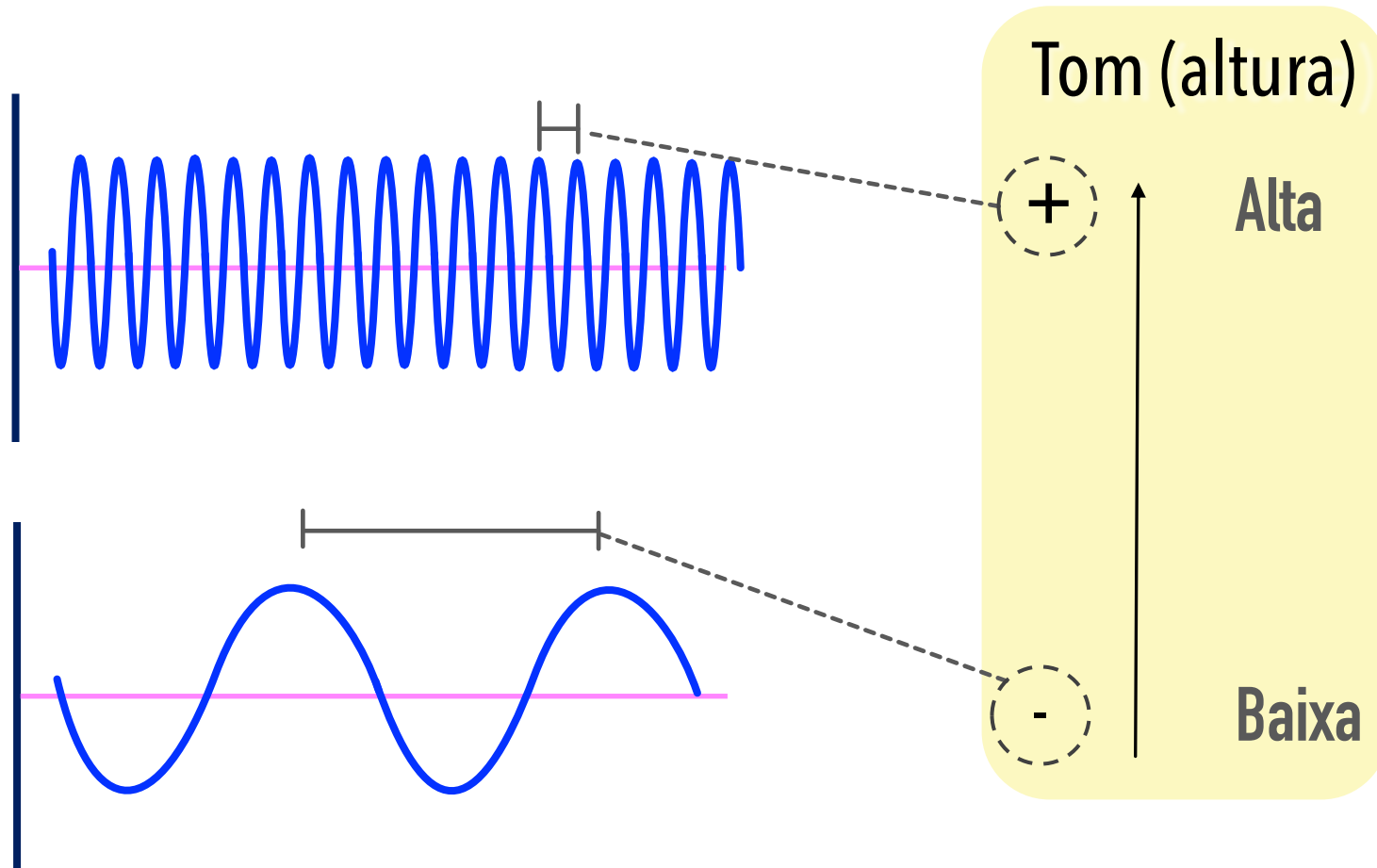
Compressão Rarefação



# Características de uma onda sonora

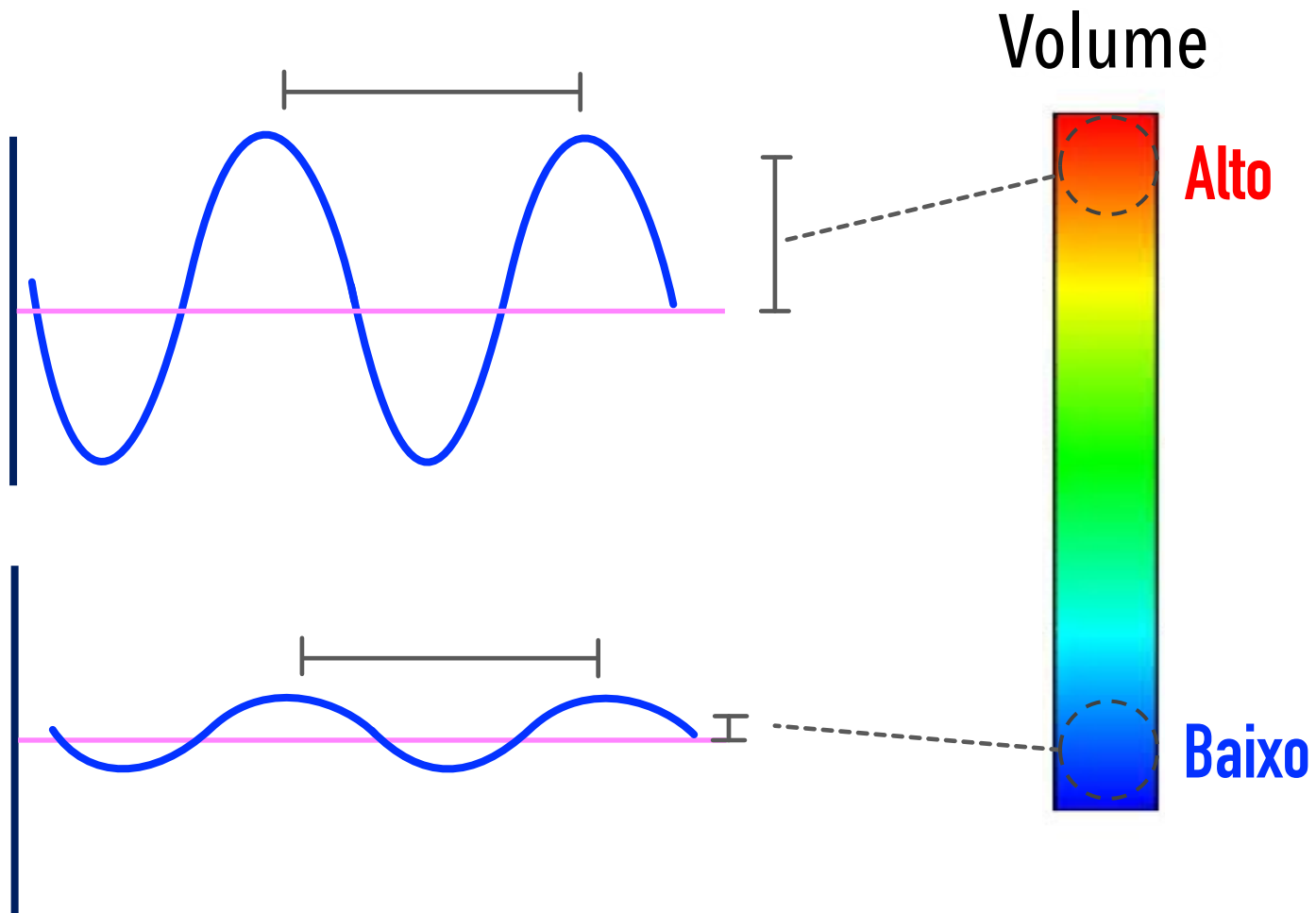


# Características de uma onda sonora

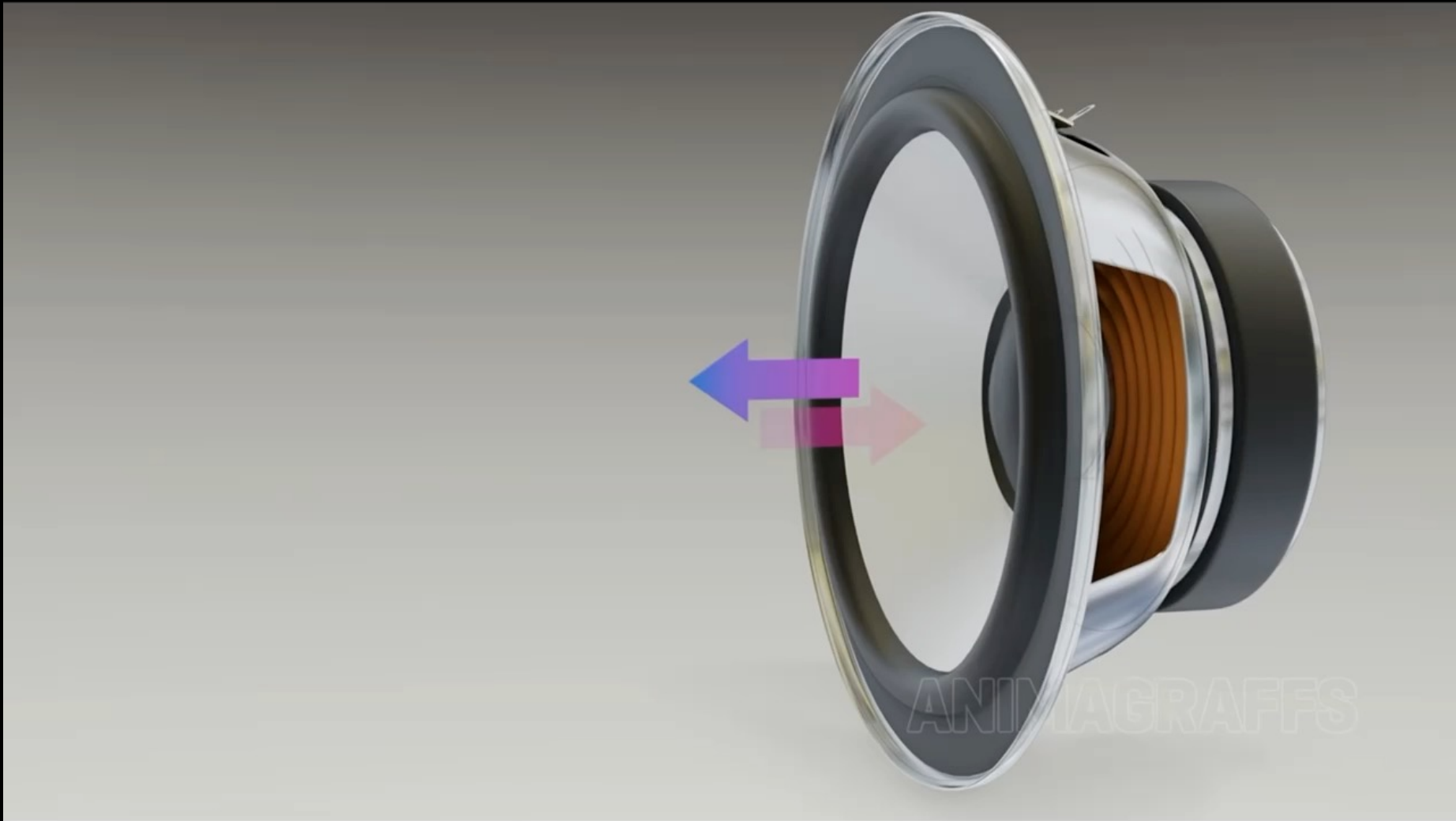


# Amplitude de onda

Mesmo comprimento de onda









# Blz, pq eu quero saber isso?

- Programação em Gravadores

  - Taxa de amostragem (Sample rate)
  - Ganho Gain)

- Ler um espectrograma

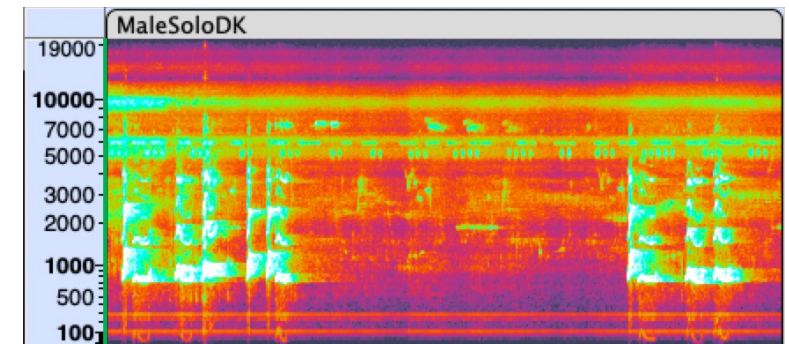
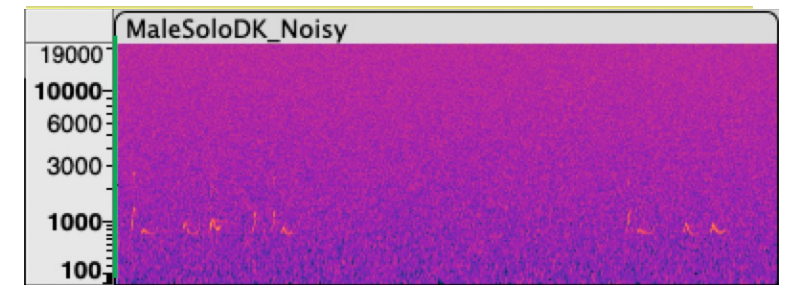
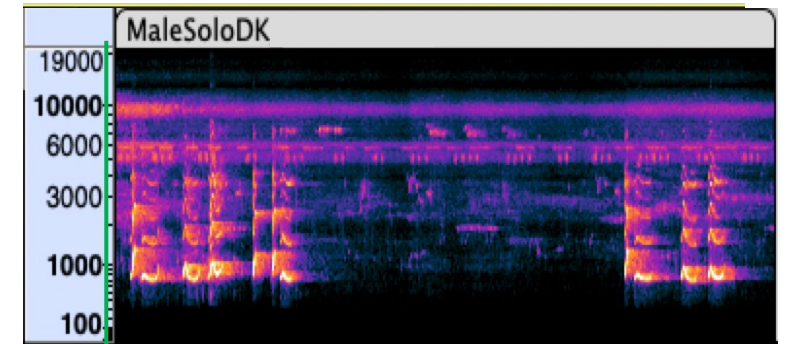
# Ganho (Gain)

- **Ganho** é a **quantidade de amplificação aplicada a um sinal** antes de ser digitalizado e armazenado
- Medido em decibels (unidade de pressão sonora)
- SwiftOne: default é 28 dB (decibels)

+dB	(SPL)	Percepção de volume
20	x 10	x 4
10	x 3.16	<b>dobra</b>
6	<b>dobra</b>	x 1.52
3	x 1.4	x 1.23
0	-	-

# Importância de ajustar o Ganho corretamente

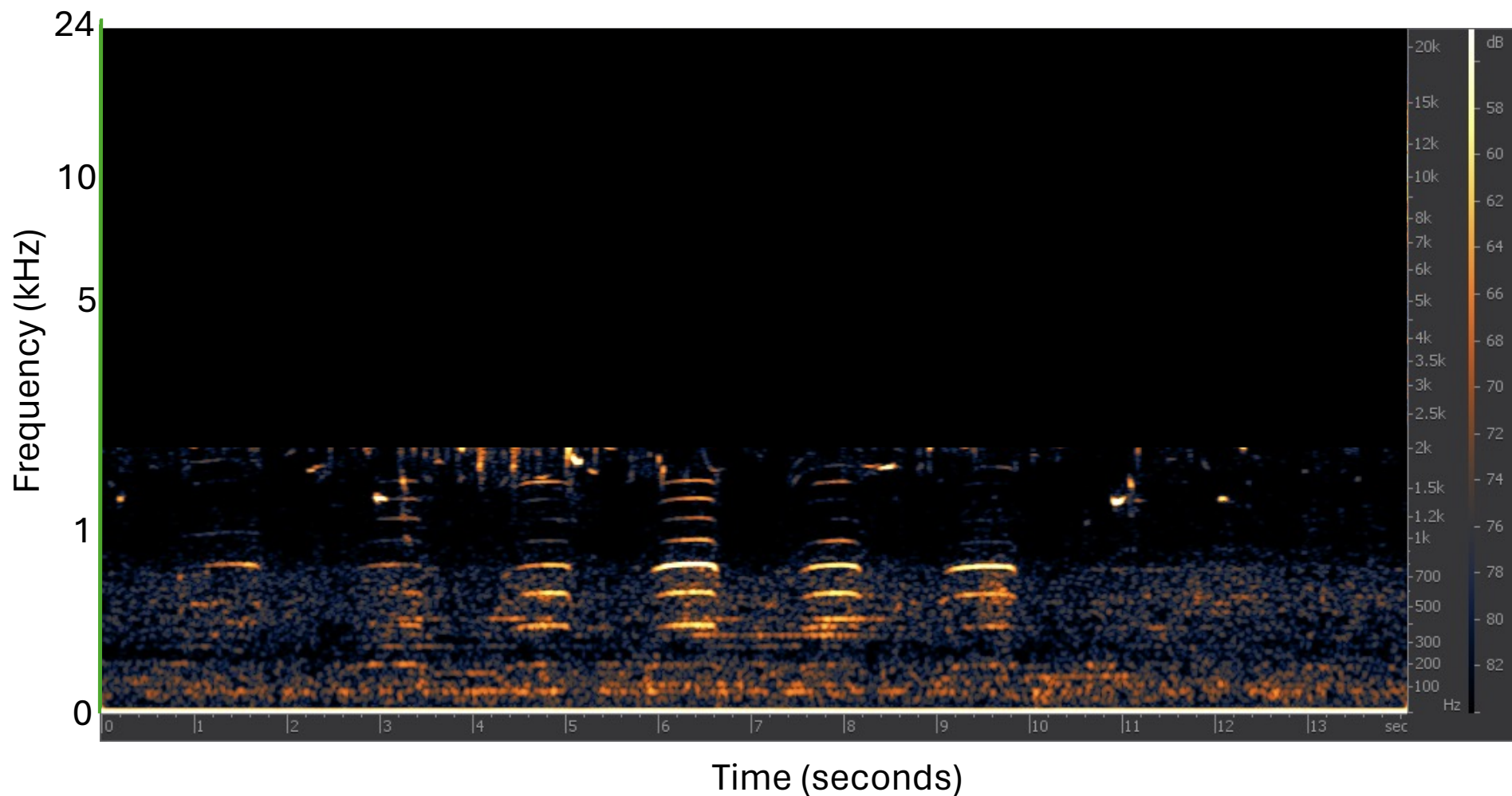
- Gibão macho com quantidade correta de ganho
- Pouco ganho, o sinal é muito fraco em comparação ao ruído de fundo e o ruído produzido pelo aparelho (self noise). Possui um baixo **signal-to-noise ratio**.
- Com muito ganho, o sinal é saturado e distorcido de forma irreversível. Isso é chamado de **clipping**.



# Taxa de amostragem (sample rate)

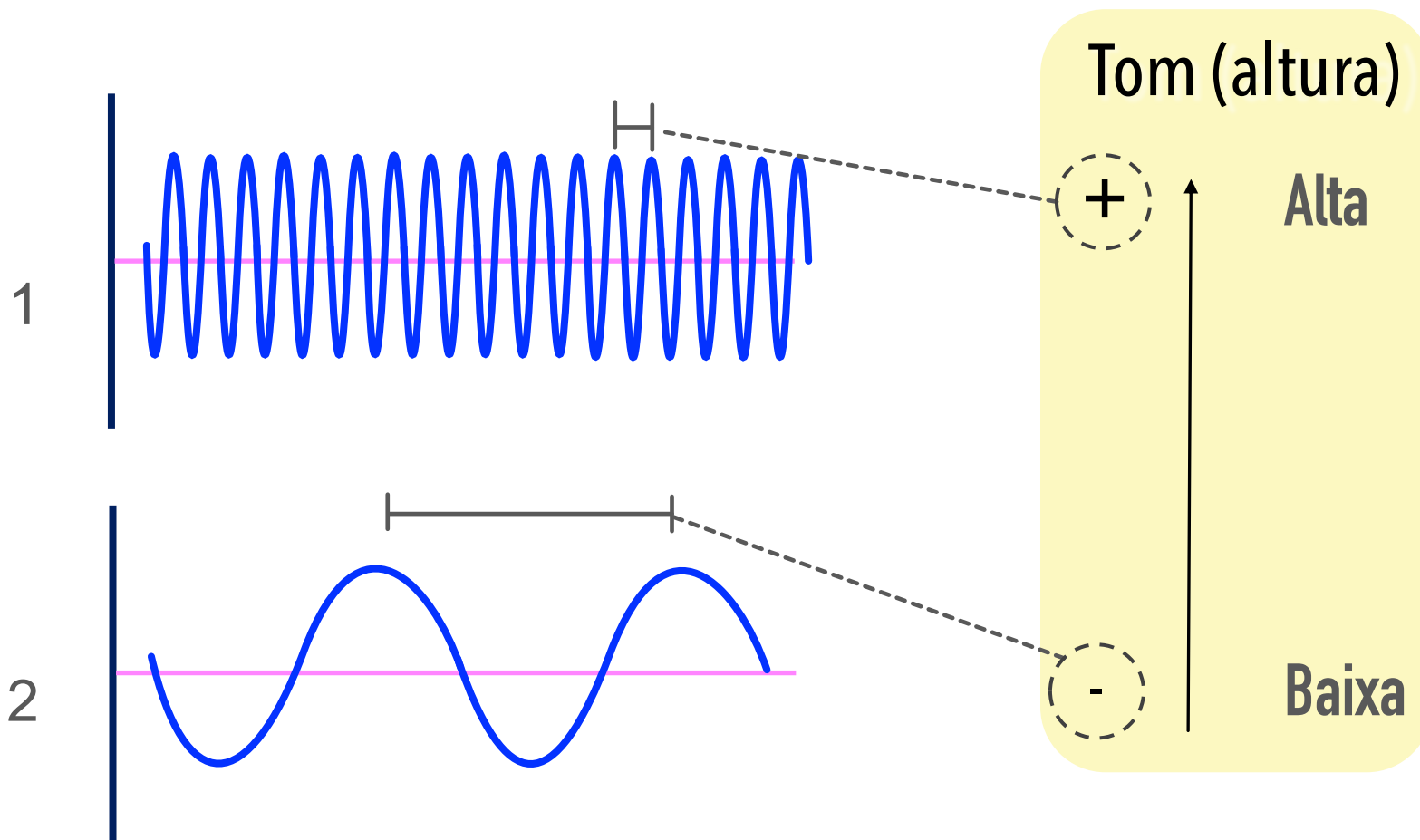
- Taxa de amostragem é o número de amostras de áudio registrada a cada segundo.
- Taxas de amostragem comuns: 48 kHz (48,000 amostras por segundo), 16 kHz, 8 kHz, and 96 kHz
- A maior frequência de som gravada será  $\frac{1}{2}$  a da taxa de amostragem (**Nyquist**)

# Exemplo: Gravações em pradarias



Com 4-6 kHz insetos (7-15 kHz) e vacas (0.4-2 kHz) e vacas (0.4-2 kHz)

# Comprimento de onda

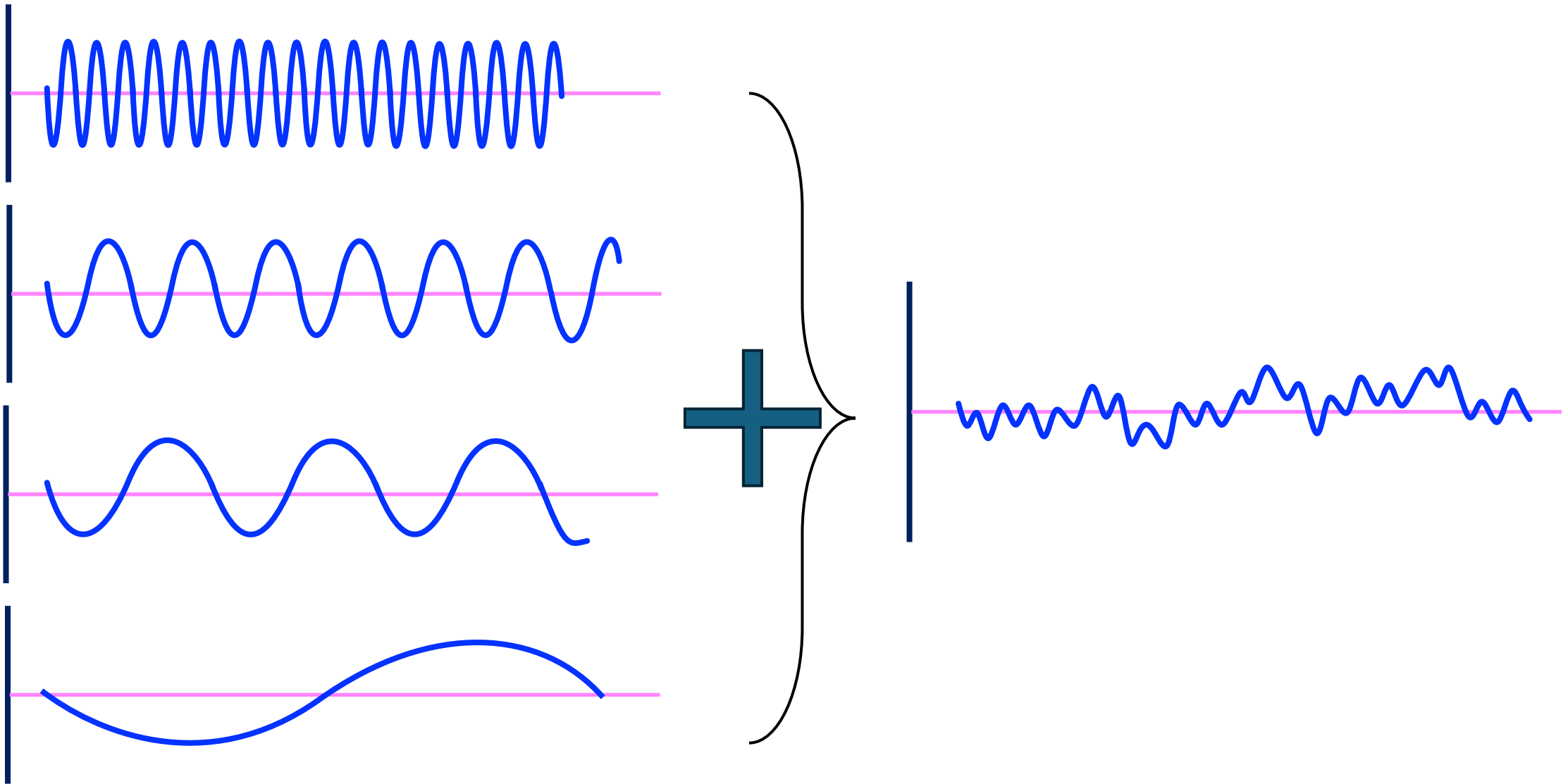


O que acontece se vc usar a mesma taxa de amostragem da onda 2 na onda 1?

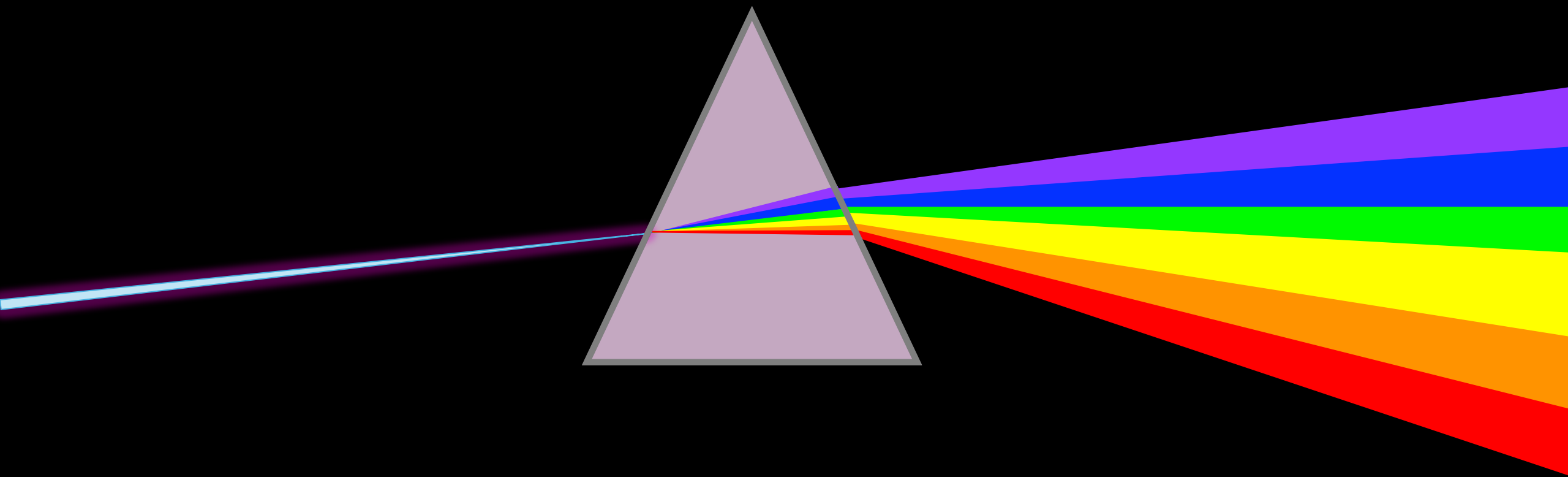
E o oposto?

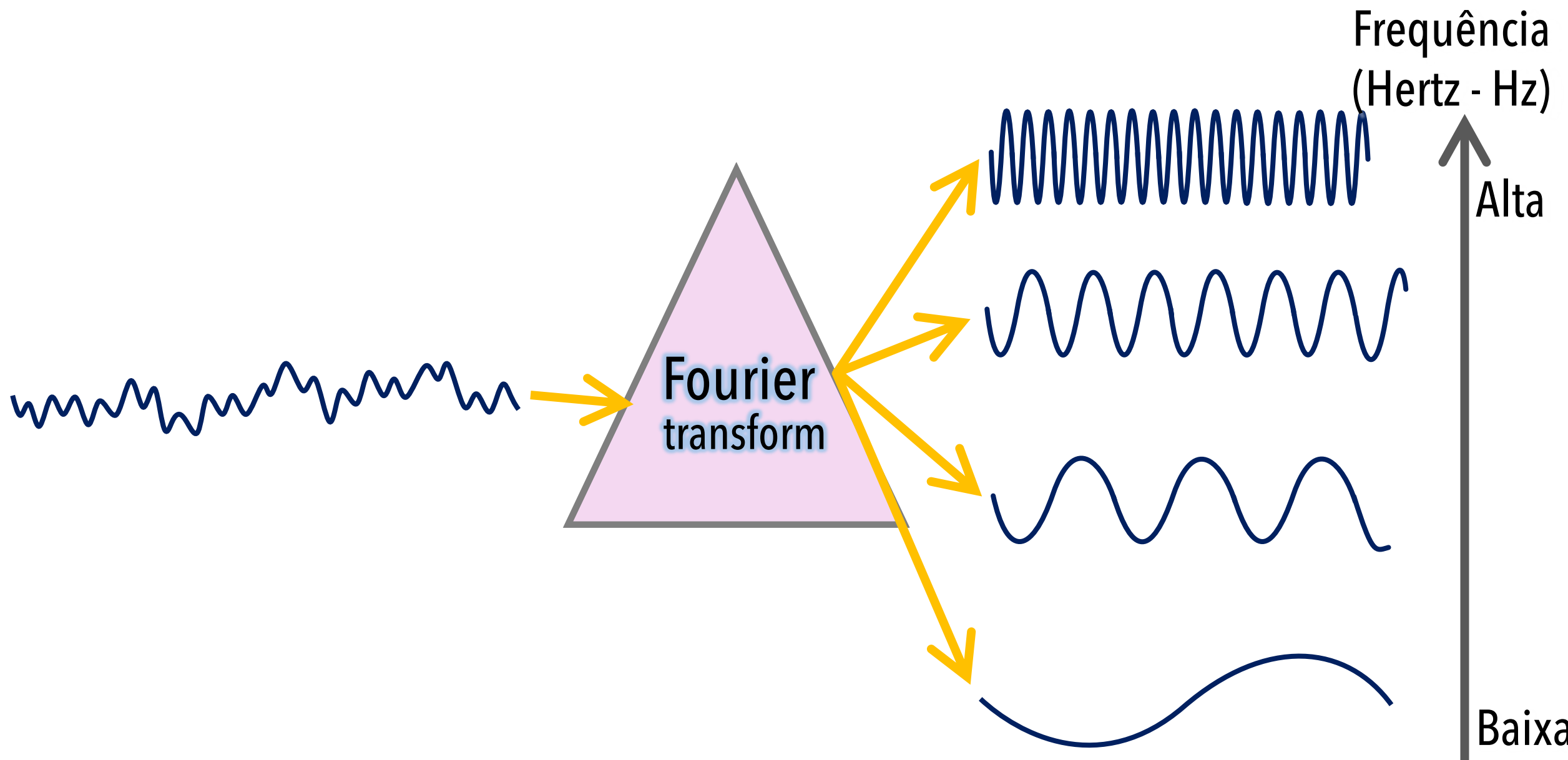
# Onda Sonora: sinal complexo

Pode ser decomposto em múltiplas ondas senóides



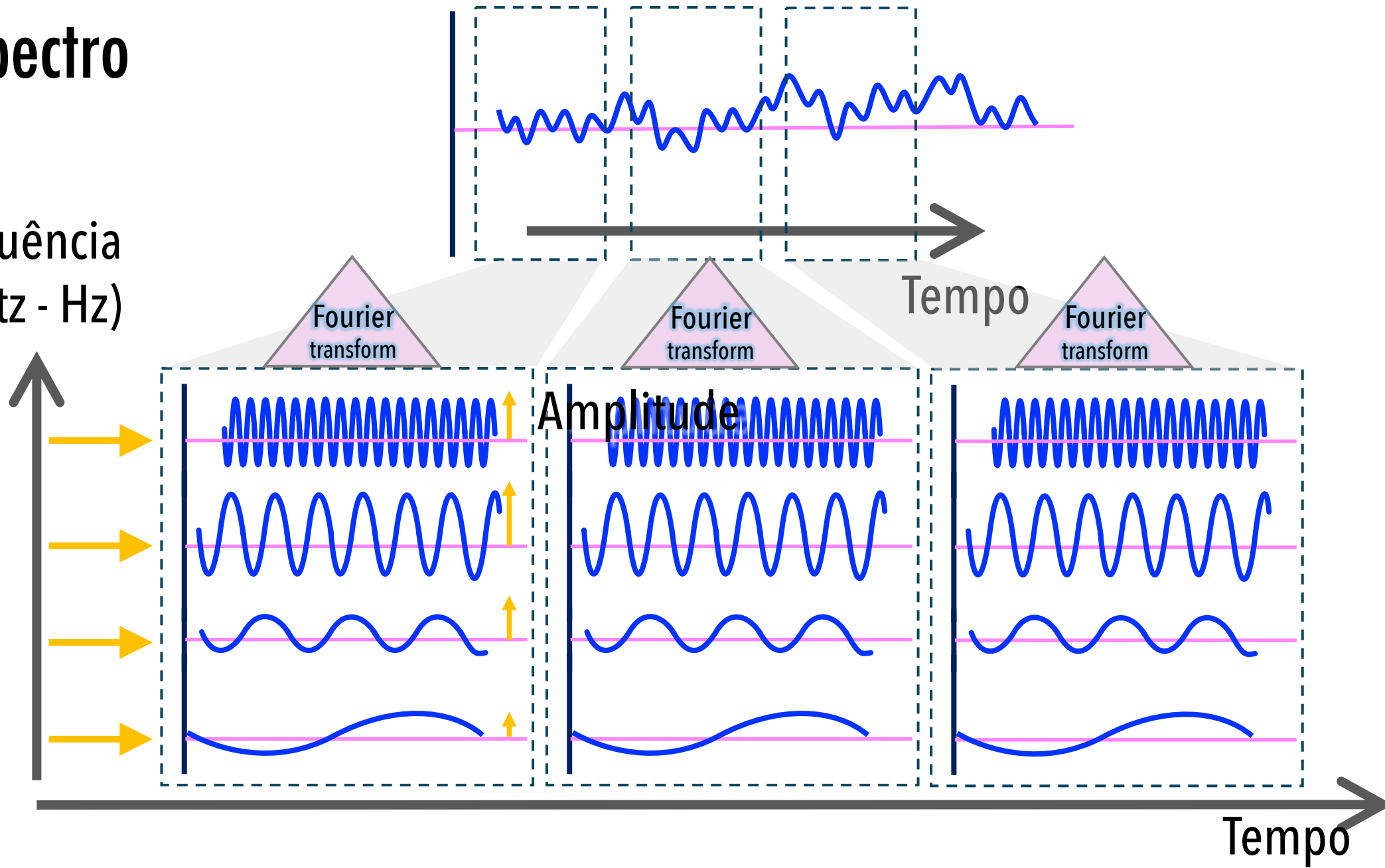






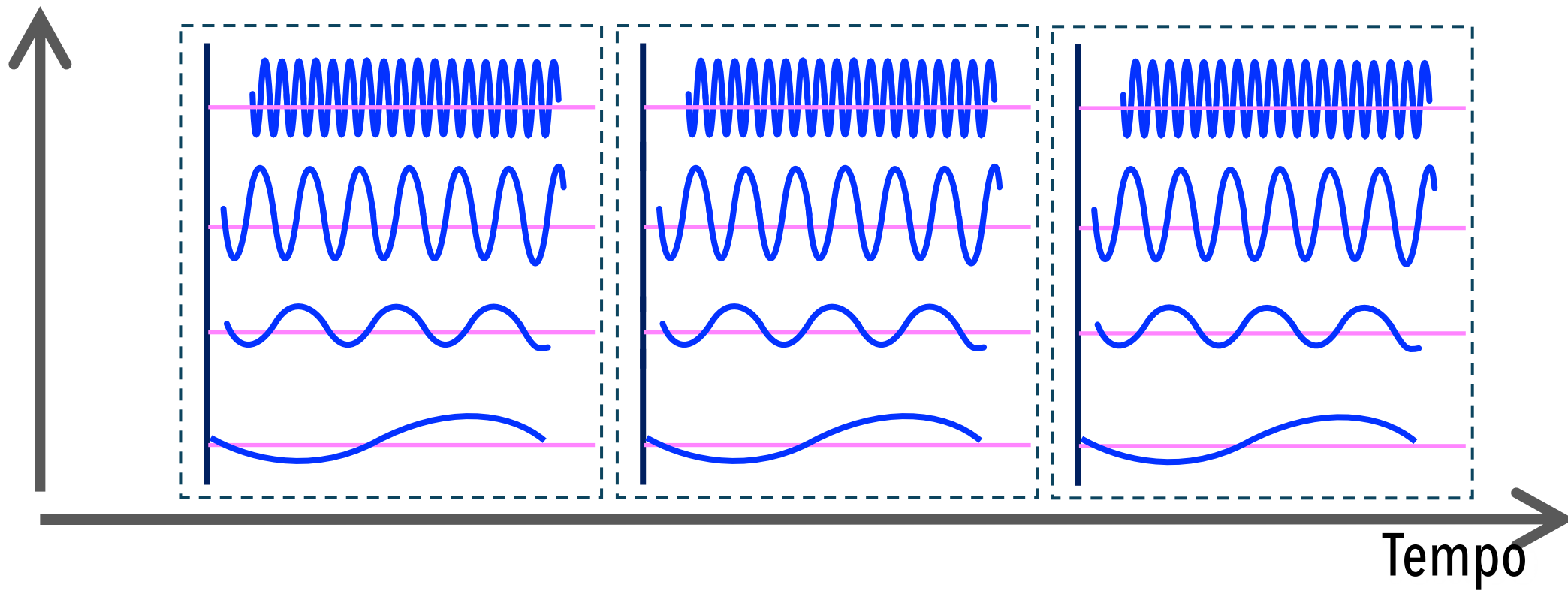
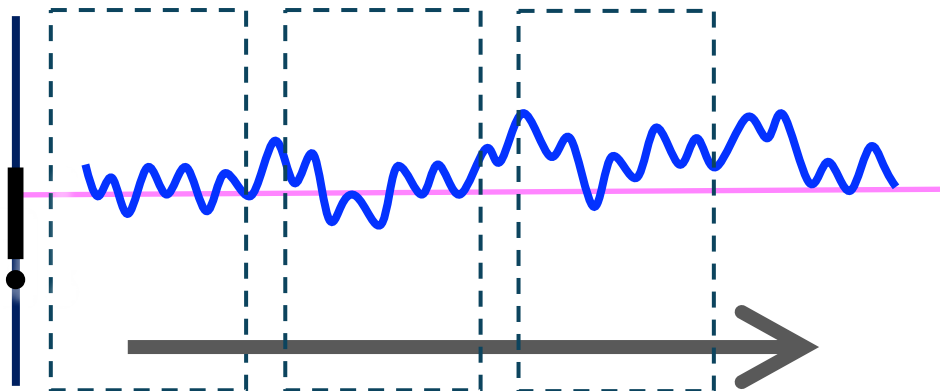
# Espectro

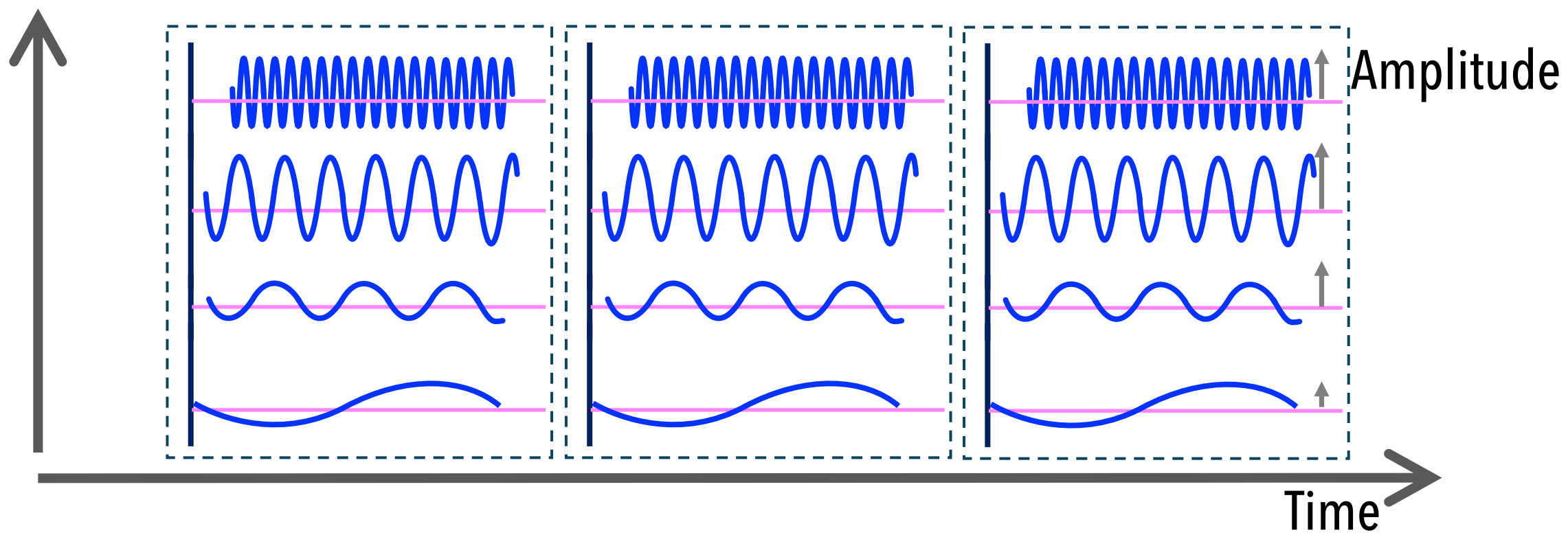
Frequência  
(Hertz - Hz)



Espectro + grama  
= **Espectrograma!**

Frequência  
(Hertz - Hz)

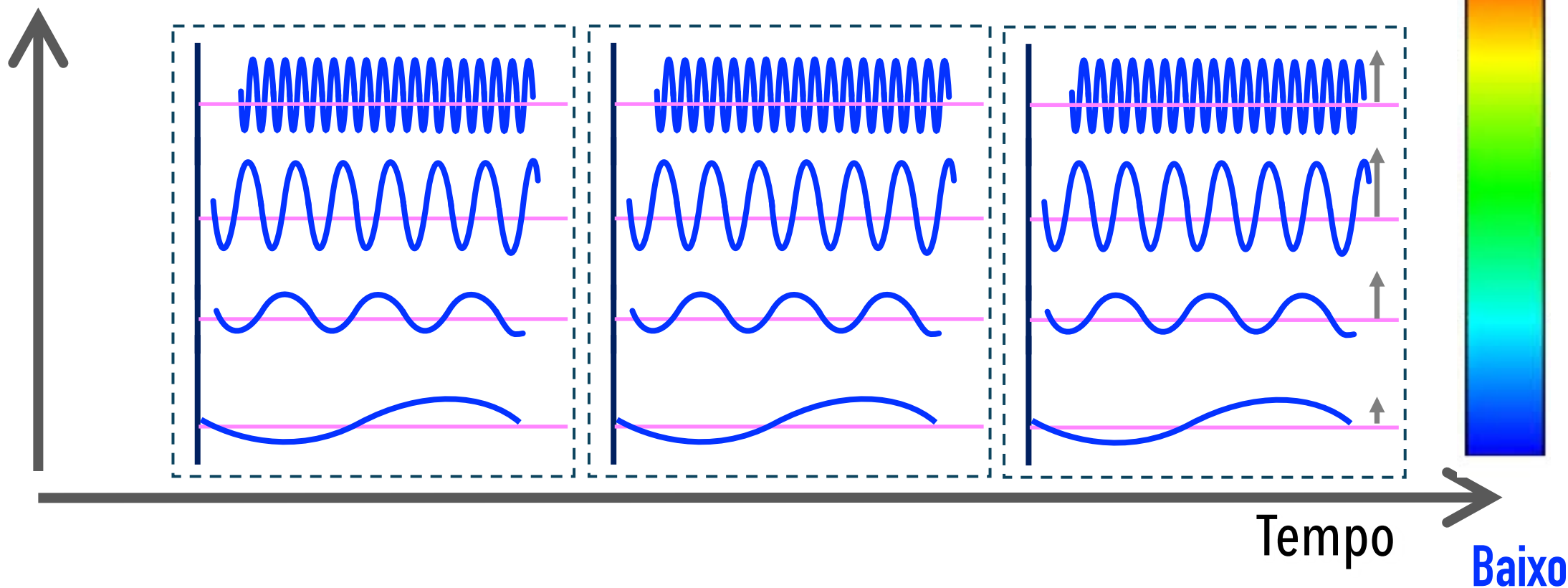




# Espectrogramas

Frequência  
(Hertz - Hz)

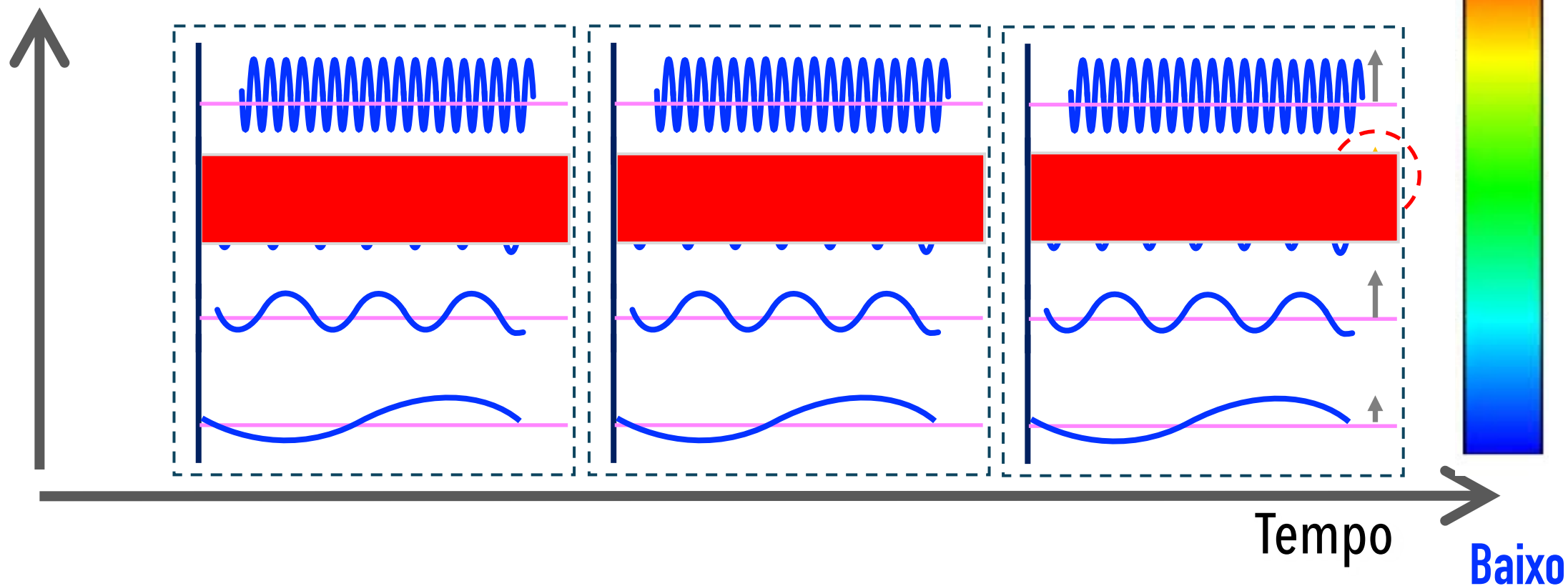
Barulhento



# Espectrogramas

Frequência  
(Hertz - Hz)

Barulhento

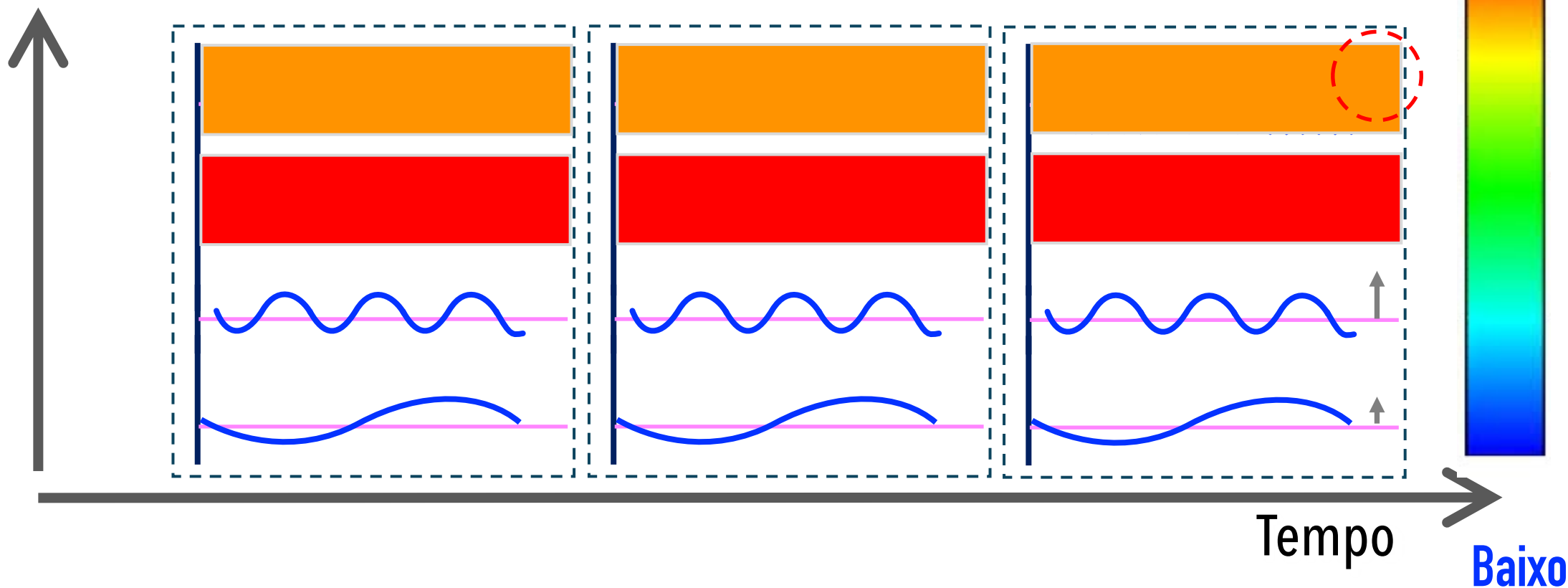




# Espectrogramas

Frequência  
(Hertz - Hz)

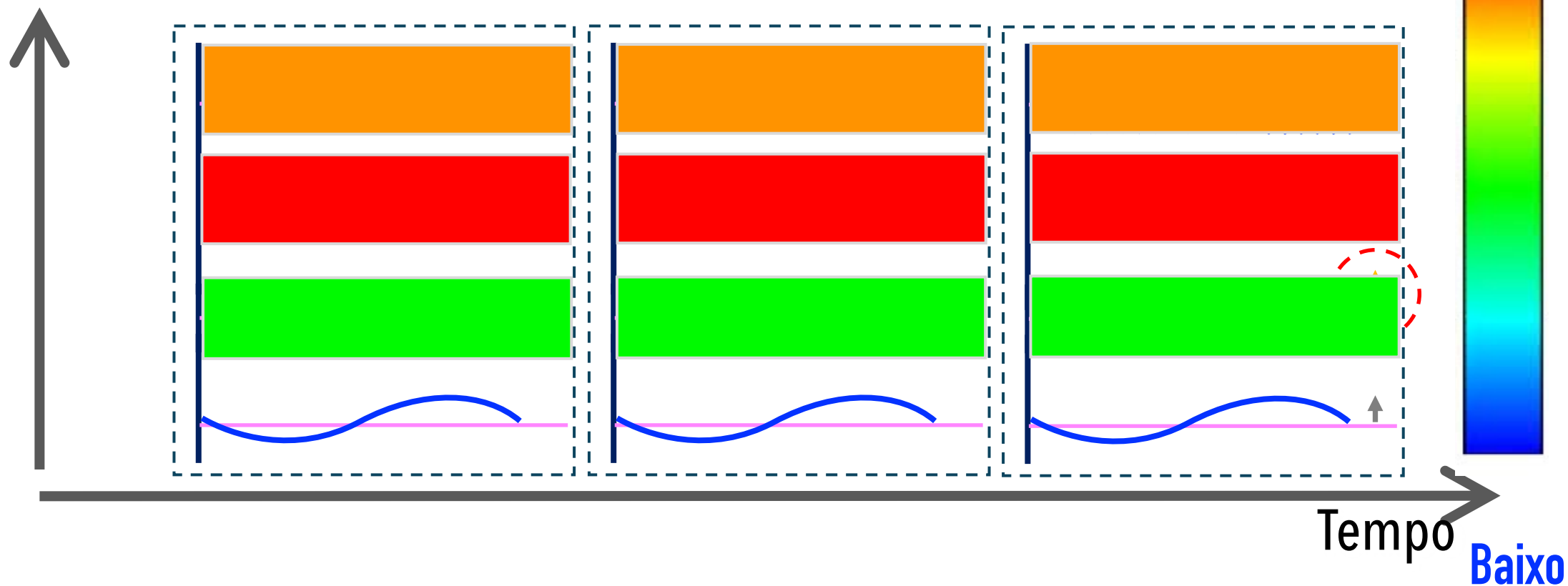
Barulhento



# Espectrogramas

Frequência  
(Hertz - Hz)

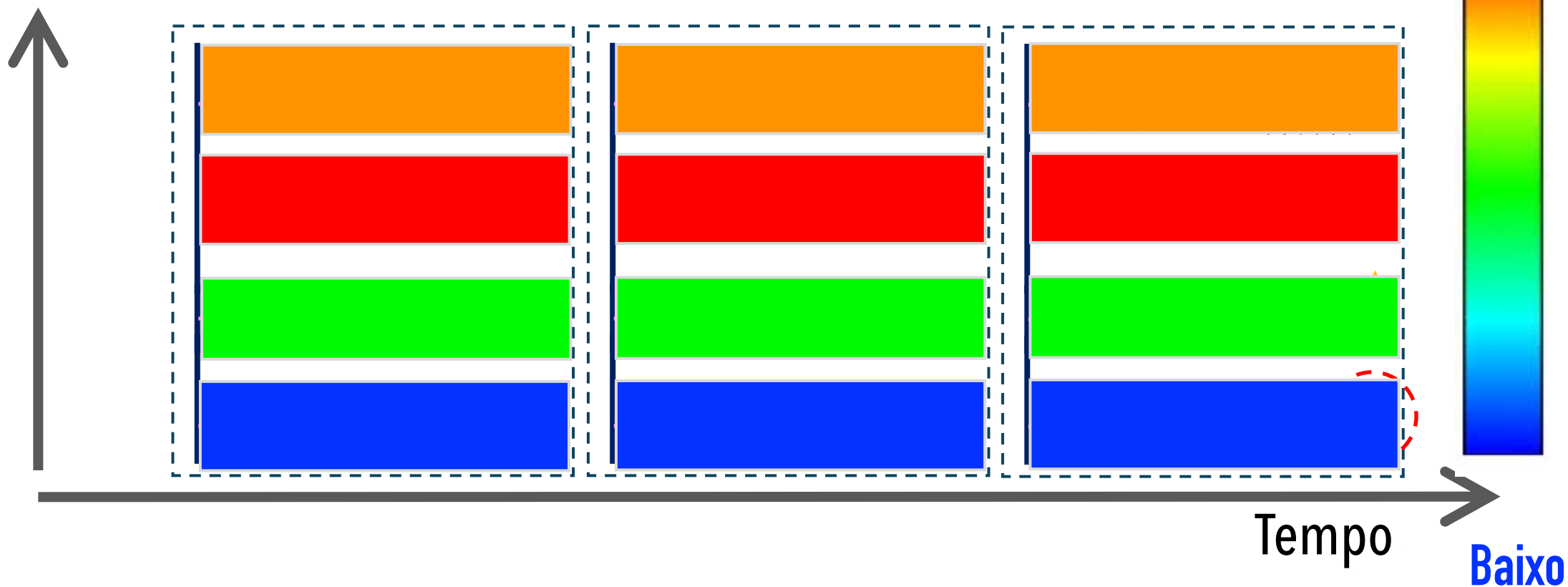
Barulhento



# Espectrogramas

Frequência  
(Hertz - Hz)

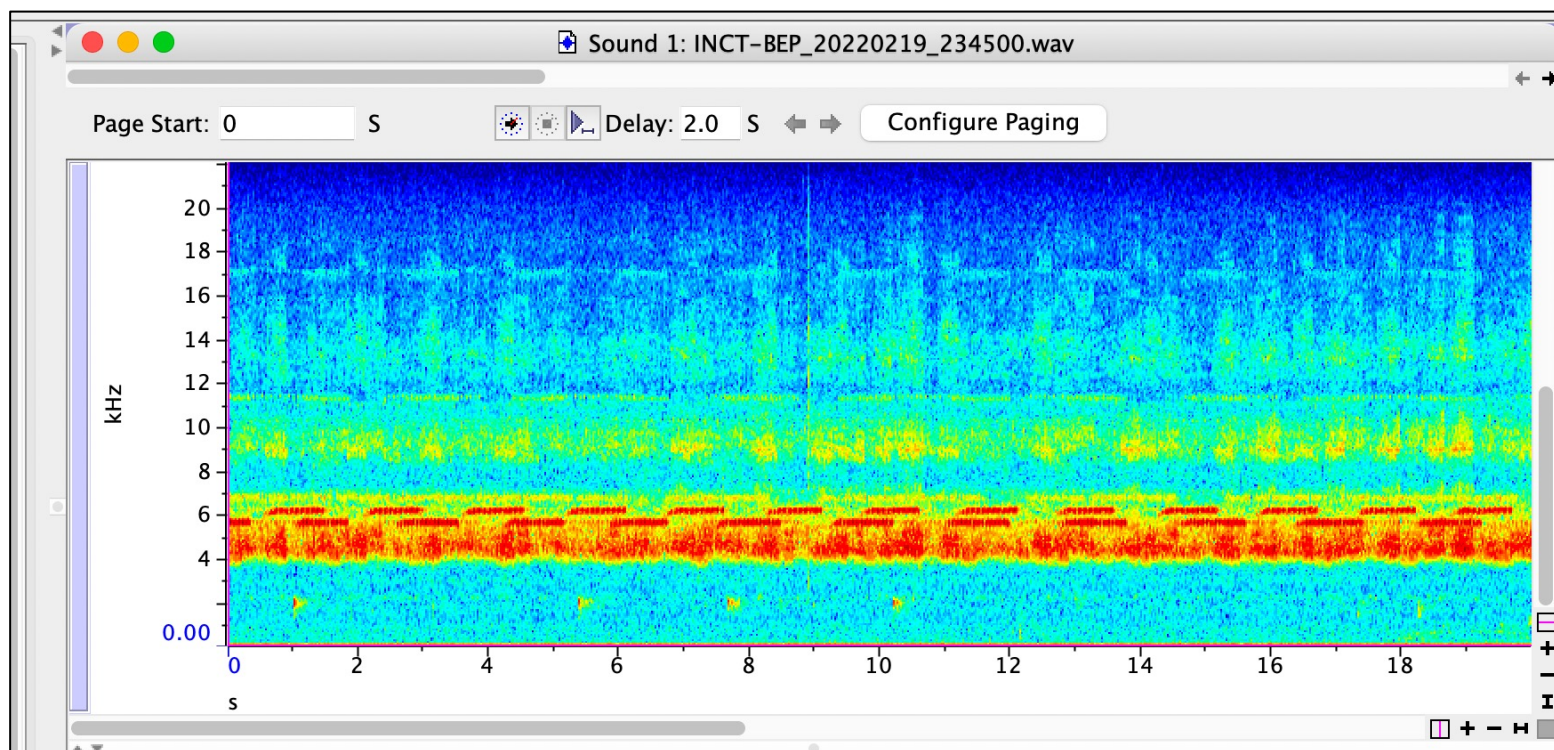
Barulhento



# Espectrogramas

Frequência  
(Hertz - Hz)

Barulhento



Tempo

Baixo